

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

CARACTÈRE DURABLE DE PRATIQUES AGRICOLES ALTERNATIVES À LA
CULTURE SUR COUPE ET BRÛLIS DANS LA RÉGION DU RIO TAPAJÓS, EN
AMAZONIE BRÉSILIENNE : UNE ANALYSE SOCIOÉCONOMIQUE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

PAR

STÉPHANE TREMBLAY

AOÛT 2010

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur Jean-Pierre Revéret qui a su croire en ce projet de recherche et en mes capacités à le mener à bien tout en me supportant tout au long de mon cheminement dans le programme de maîtrise. Son enthousiasme et ses idées m'ont permis de garder la persévérance nécessaire à l'achèvement d'un tel projet. Je souhaite également remercier mon codirecteur Marc Lucotte qui m'a accueilli au sein du projet Poor Land Use, Poor Health et qui a cru immédiatement en mon potentiel et sans qui cette recherche ne se serait pas réalisée. Il m'a aidé à me dépasser et à trouver la motivation à continuer le travail de recherche. Je remercie également Robert Davidson pour son appui inestimable sur le terrain et pour la grande confiance qu'il m'a accordé lors du travail avec les communautés. Du côté brésilien, un remerciement aux gens du Centro de Desenvolvimento Sustentável de l'Université de Brasília de même que ceux de l'Université Fédérale Rurale de l'Amazonie (UFRA) de Belém et de Santarém pour leur contribution académique. Merci également à mes collègues et amis du projet, Annie Béliveau, Jordan Sky Oestreicher, Marion Quartier, Natacha Lecours, Angéla Guentert, Lígia Meres Valadão, pour leur support, leur compréhension et le partage de leurs connaissances. Remerciements à Danielly Caroline Milão Gonçalves pour son aide précieuse lors des entrevues. Merci aux collègues et professeurs de l'Institut des sciences de l'environnement pour avoir partagé cette belle expérience qu'est la maîtrise. Je remercie également le CRDI, le GÉOTOP, l'UQÀM, l'Office Québec-Amérique pour la Jeunesse (OQAJ) et le MELS pour leur soutien financier.

Un grand merci surtout aux gens des communautés de São Tomé et de Agrovilla de Araipá qui ont participé volontiers au projet et sans qui, rien de ceci n'aurait été possible. Un remerciement spécial à la famille Araújo pour leur accueil, leur générosité et leur confiance. Merci à la famille Nogueira, l'équipage du Gênesis II, pour leur support logistique inestimable dans les opérations quotidiennes sur le terrain et pour leur grande implication dans le projet.

Finalement, je désire remercier mes proches pour m'avoir soutenu tout au long de la maîtrise et qui ont su m'encourager lors des moments difficiles et partager mes joies lors des moments de succès. Merci à mes parents, Christian et Diane, de m'avoir toujours encouragé à aller plus loin et de m'avoir transmis les valeurs de persévérance, d'honnêteté et de partage. Merci à mes amis les plus proches pour leur écoute et leur support et pour avoir partagé les joies et les peines, les succès et les échecs à tous les niveaux.

À tous ceux qui gravitent de près ou de loin autour de moi et autour de ce projet, merci !

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| LISTE DES TABLEAUX..... | vii |
| LISTES DES FIGURES..... | viii |
| RÉSUMÉ GÉNÉRAL..... | ix |
| INTRODUCTION GÉNÉRALE..... | 1 |
| 1- Objectifs de recherche..... | 6 |
| 2- Méthodologie..... | 8 |
| 2.1- Région d'étude..... | 8 |
| 2.2 - Choix des ménages..... | 8 |
| 2.3 - Entrevues..... | 9 |
| 3- Présentation de la structure du mémoire..... | 10 |
| CHAPITRE 1 | |
| CONDITIONS DE VIABILITÉ FINANCIÈRE DE SYSTÈMES AGROFORESTIERS EXPÉRIMENTAUX POUR L'AGRICULTURE FAMILIALE EN AMAZONIE BRÉSILIENNE..... | 11 |
| Résumé..... | 11 |
| 1- Introduction..... | 12 |
| 2- Méthodologie..... | 15 |
| 2.1 – Description des deux systèmes à l'étude..... | 15 |
| 2.2 – Design des plantations..... | 16 |
| 2.3 – Collecte et analyse des données..... | 17 |
| 2.4 – Conventions utilisées lors de l'analyse..... | 18 |
| 2.5 – Limites de l'étude..... | 18 |
| 3- Résultats..... | 20 |
| 4- Discussion..... | 28 |
| 4.1 – Les coûts d'investissement comme facteur restrictif..... | 28 |
| 4.2 – Contraintes structurelles..... | 29 |

| | |
|--------------------|----|
| 5- Conclusion..... | 33 |
| 6- Références..... | 35 |

CHAPITRE 2

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FACTEURS INDIVIDUELS OU COMMUNAUTAIRES INFLUENÇANT L'ADOPTION DE PRATIQUES AGRICOLES ALTERNATIVES À LA CULTURE SUR COUPE ET BRÛLIS CHEZ LES AGRICULTEURS FAMILIAUX EN AMAZONIE BRÉSILIENNE..... | 39 |
| 1- Introduction..... | 39 |
| 2- Objectifs..... | 42 |
| 3- Méthodologie..... | 43 |
| 3.1 – Collecte et analyse des données..... | 43 |
| 3.2 – Significativité des résultats..... | 44 |
| 4- Résultats..... | 45 |
| 4.1 – Accessibilité aux marchés..... | 45 |
| 4.2 – Organisation communautaire / solidarité..... | 46 |
| 4.3 – Accès aux connaissances..... | 46 |
| 4.4 – Autonomisation / appropriation..... | 47 |
| 4.5 – Accès au crédit..... | 48 |
| 4.6 – Horizon temporel..... | 49 |
| 5- Discussion..... | 50 |
| 5.1 – Importance du capital social..... | 51 |
| 5.2 – Horizon temporel..... | 52 |
| 5.3 – Politiques publiques..... | 53 |
| 6- Conclusion..... | 56 |
| 7- Références..... | 58 |

| | |
|----------------------------------------------------------|----|
| CONCLUSION GÉNÉRALE..... | 62 |
| 1- Principaux constats..... | 62 |
| 2- Recommandations spécifiques pour le projet PLUPH..... | 63 |
| 3- Services écosystémiques..... | 64 |

| | |
|----------------------------------------|----|
| APPENDICE A | |
| RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES DE L'ANALYSE | |
| FINANCIÈRE..... | 66 |
| APPENDICE B | |
| CADRE THÉORIQUE DU CHAPITRE 2..... | 70 |
| APPENDICE C | |
| NOMS DES ESPÈCES FRUITIÈRES..... | 73 |
| RÉFÉRENCES..... | 74 |

LISTE DES TABLEAUX

| Tableau | Page |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Design des deux type de plantation expérimentale.....16 |
| 2 | Coûts d'investissement à l'an 0 pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (USD).....20 |
| 3 | Coûts d'opération estimés sur la durée de vie pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (USD).....22 |
| 4 | Valeurs actuelles nettes pour une parcelle traditionnelle (USD).....26 |
| 5 | Valeurs actuelles nettes pour le Système agroforestier selon le taux d'actualisation et la durée de vie (USD).....27 |
| 6 | Valeurs actuelles nettes pour le Consortiums de fruitiers selon le taux d'actualisation et la durée de vie (USD).....27 |
| 7 | Noms des espèces présentes dans les Systèmes agroforestiers et les Consortiums de fruitiers en français, portugais et latin.....73 |

LISTE DES FIGURES

| Figure | Page |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Revenus estimés sur la durée de vie pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (USD).....23 |
| 2 | Revenus estimés sur la durée de vie pour un hectare de Consortium de fruitiers par type de production fruitière (USD).....24 |
| 3 | Revenus estimés sur la durée de vie pour un hectare de Système agroforestier par type de production fruitière (USD).....24 |
| 4 | Valeurs actuelles nettes pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers avec un taux d'actualisation de 20% (USD).....25 |
| 5 | Valeurs actuelles nettes pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers avec un taux d'actualisation de 10% (R\$).....66 |
| 6 | Valeurs actuelles nettes pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers avec un taux d'actualisation de 5% (R\$).....66 |
| 7 | Coûts totaux d'opération estimés pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (R\$).....67 |
| 8 | Coûts de transport estimés pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (R\$).....67 |
| 9 | Coûts d'opération (sans transport) estimés pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (R\$).....68 |
| 10 | Bénéfices nets non actualisés estimés pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (R\$).....68 |
| 11 | Bénéfices nets estimés actualisés avec un taux de 20% pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (R\$).....69 |

RÉSUMÉ GÉNÉRAL

La région du Rio Tapajós dans l'État brésilien du Pará est l'un des endroits où le taux annuel de déforestation est le plus élevé dans toute la région amazonienne. Ce déboisement est en partie dû à l'agriculture de subsistance sur coupe et brûlis pratiquée par de nombreux ménages. Or, des recherches antérieures ont montré qu'il existe un lien entre les pratiques agricoles et deux problèmes de santé humaine : la contamination au mercure et la maladie de Chagas. De plus, ces pratiques entraînent une situation de pauvreté qui est elle-même liée à la dégradation de l'environnement. Dès lors, le projet PLUPH s'est penché sur les alternatives à la culture sur brûlis qui seraient adaptées à l'agriculture familiale. Les systèmes de type agroforestiers semblent être en mesure de répondre aux exigences techniques, environnementales et sociales pour pouvoir se substituer en partie à l'agriculture sur coupe et brûlis. Cependant, un certain nombre de contraintes de type socioéconomique peuvent se poser dans le contexte de la région quant au développement de systèmes agroforestiers. Ce projet de recherche a donc pour objectif de mesurer la viabilité financière de parcelles agroforestières expérimentales mises en place dans deux communautés de la région et de déterminer les conditions qui assurent cette viabilité. De plus, dans une optique de capacité, cette étude se penche sur les facteurs individuels et communautaires qui influencent l'adoption de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis. Pour y parvenir, les quatre parcelles agroforestières mises en place dans deux communautés de la région du Rio Tapajós ont été analysées sous l'angle financier et 12 entrevues avec des agriculteurs des communautés ont été réalisées. La viabilité financière des parcelles a été évaluée utilisant les contextes physiques, techniques et humains dans les communautés de même que l'état du marché dans la région. Les facteurs influençant l'adoption de pratiques agricoles alternatives ont été analysés sous l'angle des contraintes au développement dans la région. Les résultats confirment la rentabilité des plantations agroforestières dans un délai de 7 ans sous certaines conditions : l'accessibilité au marché, au crédit et aux connaissances agricoles de même qu'une stabilité des prix des extrants de production. Les coûts relatifs à l'investissement initial sont restrictifs et sont composés en majorité des coûts d'achat et de transport des semis des arbres fruitiers. La valeur actuelle nette (VAN) est de 3 à 8 fois plus élevée pour les parcelles agroforestières sur 20 ans que pour les lots d'agriculture traditionnelle, sur 5 ans. Cette rentabilité se traduit par une pérennisation de l'utilisation des lots et limite la coupe de nouveaux lots par la technique de culture sur brûlis.

L'analyse des grands thèmes qui se dégagent des entrevues vient soutenir l'importance de l'accès au crédit, aux marchés et aux connaissances mais souligne également l'importance du capital social et de l'organisation communautaire de même que de l'horizon temporel court qui prévaut dans les décisions économiques des agriculteurs de la région. Les résultats suggèrent un changement dans les politiques publiques pour qu'elles se penchent sur les problématiques de pauvreté et de dégradation de l'environnement de façon intégrée afin de surmonter les contraintes structurelles au développement de même que pour favoriser le développement des capacités individuelles et communautaires dans la région.

Mots-clés : Agriculture sur coupe et brûlis, systèmes agroforestiers, Amazonie, développement, capacité, analyse financière

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Depuis un peu plus de trente ans, l'Amazonie brésilienne connaît une exploitation marquée de ses ressources naturelles. Le déboisement y est considérablement en hausse depuis les grandes politiques d'occupation du territoire du gouvernement militaire et depuis la construction de la route transamazonienne dans les années 70. Un grand nombre de colons provenant surtout du nord-est du pays affluent en Amazonie pour fuir un état de pauvreté extrême, espérant des jours meilleurs (Farella, 2005). La grande majorité d'entre eux adoptent l'agriculture de subsistance comme activité économique principale.

Cependant, cette agriculture de subsistance se base sur la technique de coupe et brûlis qui reste la principale cause de déforestation. (Ramalho, 2006) Les producteurs agricoles familiaux ont un grand impact sur le territoire qu'ils occupent, les cycles de culture et de jachère étant très courts. En effet, de 1978 à 2002, la végétation secondaire du bassin amazonien est passée de 29 000 km² à 161 000 km² (Neeff *et coll.*, 2006). Il est estimé qu'entre 600 000 et 1 000 000 familles dépendent de l'agriculture familiale traditionnelle basée sur la coupe et le brûlis en Amazonie brésilienne ce qui augmente d'autant plus leur importance en terme de déforestation (Droulers, 2004; Fioravanti, 2008).

De plus, deux facteurs de risque pour la santé humaine sont en émergence et sont liés à la pratique de l'agriculture sur coupe et brûlis : l'exposition au mercure (Hg) via la consommation de poissons et le risque de transmission de la maladie de Chagas par contact avec des triatomines infectés par le protozoaire *Trypanosoma cruzi*. Il a été démontré que ces deux atteintes potentielles à la santé des populations locales étaient reliées directement à la dégradation de l'environnement (PLUPH, 2009; Farella *et coll.*, 2006; Roulet *et coll.*, 1998; Romaña *et coll.*, 1999; 2003).

L'écosystème amazonien est particulièrement sensible aux changements de l'affectation du territoire. Plusieurs études ont décrit et analysé les effets de ces changements sur l'environnement, sur la santé humaine et sur les conditions sociales dans laquelle vivent les

habitants de l'Amazonie brésilienne. Les techniques d'agriculture sur brûlis provoquent le mouvement du mercure naturellement présent dans les sols amazoniens (Farella *et coll.*, 2006). Il est ensuite transféré aux écosystèmes aquatiques à travers les processus d'érosion et de lixiviation des sols (Roulet *et coll.*, 1998) où il se transforme en méthylmercure bio-disponible par l'action des micro-organismes (Guimaraes *et coll.* 2000). Il peut alors s'insérer dans la chaîne alimentaire.

Parallèlement, l'augmentation de la prévalence de la maladie de Chagas est également due au déboisement. En effet, celui-ci favorise la prolifération de palmiers (Mitja et Ferraz, 2001). Ces derniers constituent un habitat de choix pour le triatomine, qui est l'insecte transmetteur du protozoaire (*Trypanosoma cruzi*) responsable de la maladie de Chagas. La présence d'écosystèmes ouverts près des résidences favorise la transmission de la maladie de Chagas (Romaña *et coll.*, 1999, 2003).

L'observation des conditions favorisant l'émergence de ces deux problématiques de santé mène à une conclusion similaire : la réduction du couvert forestier par les petits agriculteurs entraîne l'ouverture des écosystèmes avoisinants et favorise la libération du mercure dans la chaîne alimentaire et la prévalence de la maladie de Chagas. Qui plus est, cela entraîne d'autres problèmes pour l'environnement comme une perte de biodiversité, une érosion accrue des sols, une contamination des eaux et la libération de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Ces problématiques sont d'autant plus réelles que la population des régions touchées est en augmentation. Donc, la modification des paysages par les activités humaines et les mouvements migratoires contribuent à l'émergence de risques pour la santé associés à la déforestation et à d'autres processus favorisant l'érosion des sols (Colfer *et coll.*, 2006).

La présente étude a été réalisée en Amazonie brésilienne, plus précisément dans la région du fleuve Tapajós qui est considérée comme un important front pionnier de développement. Elle fait partie intégrante du projet Poor Land Use, Poor Health (PLUPH) qui se veut un projet multidisciplinaire axé sur les problématiques de santé environnementale qui résultent d'une

utilisation non optimale du territoire. L'objectif principal est de : « réduire la gravité de deux problèmes de santé émergents et synergiques répandus au sein des communautés de petits exploitants agricoles de l'Amazonie : l'exposition chronique au mercure par la consommation de poissons contaminés et la transmission de la maladie de Chagas par des triatomines, insectes porteurs d'un protozoaire pouvant être mortel. » (PLUPH, 2009) Le projet lie donc directement la santé des populations rurales à l'utilisation du territoire. Il s'inscrit en continuité avec le projet Caruso qui a étudié la région au cours des 15 dernières années et qui a pu établir les liens entre la contamination au mercure des populations locales et l'agriculture à petite échelle.

Plusieurs projets d'intervention ont été mis sur pied au cours des dernières années dans la région afin de trouver des solutions permettant la sauvegarde de l'environnement et de la santé humaine tout en permettant aux populations locales de vivre de leurs terres. Le projet PLUPH propose un aménagement expérimental du territoire rural afin de limiter les problèmes de santé liés à la contamination au mercure et à la maladie de Chagas. Des parcelles expérimentales de type agroforestières ont été installées dans des familles de deux communautés de la région. En effet, l'intensification agricole est essentielle pour la préservation des écosystèmes tropicaux et peut se faire en mettant l'accent sur des cultures pérennes comme l'agroforesterie (Smith *et coll.*, 1996). Celle-ci est idéale dans ce contexte car elle permet de réduire l'érosion des sols et ne nécessite pas l'utilisation du brûlis de façon récurrente (Alegre et Cassel, 1996). Elle a connu des grands succès dans plusieurs régions tropicales dans le monde et est généralement reconnue comme une alternative viable (Bellow *et coll.*, 2008; Campello *et coll.*, 2007; Puri et Nair, 2004; Ribeiro *et coll.*, 2004; Scatena *et coll.*, 1996; De Sá *et coll.*, 2000; Oliveira et Macedo, 1996). L'agroforesterie a également de nombreux avantages au niveau économique et financier, en permettant d'augmenter le niveau total de production, de réduire le risque financier et de diversifier les cultures en utilisant des pratiques compatibles avec les traditions des populations locales. (Nair, 1993)

Cependant, la mise en place de ces parcelles demande des investissements considérables en temps et en argent qui peuvent devenir des facteurs limitants la mise en place à grande échelle de ces systèmes agroforestiers. La démonstration de la viabilité économique à court et

long terme favorise en partie l'acceptabilité sociale de ce type d'agriculture. Les bénéfices sur la santé et sur l'environnement sont, certes, importants mais ne peuvent constituer à eux seuls un incitatif à la modification des comportements productifs des petits agriculteurs familiaux. Plusieurs auteurs ont abordé la question de la viabilité économique des projets de développement agricole sous l'angle économique et financier. Toniolo et Ulh (1995) ont réalisé une étude de type empirique en collaboration avec des agriculteurs l'Amazonie orientale. La principale conclusion est que l'agriculture de type intensive est beaucoup plus avantageuse économiquement que celle de type extensive à cause d'une productivité et d'une profitabilité accrues. Cela permet de maintenir un rendement soutenu tout en conservant la fertilité des sols. De plus, il existe une relation positive entre la diversification des cultures (le nombre de produits agricoles vendus) et la profitabilité (retour net) des productions agricoles (Toniolo et Ulh, 1995). Selon Pimentel et Wightman (1999), les petits agriculteurs sont plus susceptibles d'adopter des modèles de type agroforestiers quand ceux-ci sont profitables et protègent le ménage des risques et de l'incertitude économique.

Plusieurs facteurs influencent le revenu et le bien-être économique des agriculteurs familiaux en région pionnière : la superficie des terres cultivées, la proximité des marchés, le temps de séjour, la qualité des sols, l'utilisation d'aide technique, le travail hors ferme et les actifs initiaux (Murphy *et coll.*, 1997). Pour Scatena et ses collaborateurs (1996), on ne peut attribuer à un facteur précis ce qui influence la production agricole et les revenus qui en découlent. Cependant, la productivité des terres, les exigences écologiques, la disponibilité des terres, la disponibilité du travail, la structure familiale et les conditions économiques locales peuvent jouer des rôles importants dans la valeur ajoutée finale. (Scatena *et coll.*, 1996)

Qui plus est, la dégradation de l'environnement dans la région d'étude est souvent liée à une problématique plus large de pauvreté. En effet, la région de la municipalité d'Aveiro, dans laquelle s'insère la zone d'étude, a un des PIB par habitant les plus faibles de l'État du Pará qui lui-même se trouve bien en deçà de la moyenne nationale. La municipalité d'Aveiro avait en 2006 un PIB per capita de 1730 R\$, alors qu'il était de 6241 R\$ pour l'état du Pará, de 7989 R\$ pour la région Nord et de 12688 R\$ pour le Brésil entier. (IBGE)

Il est généralement reconnu que dans les régions rurales des pays en développement la pauvreté et la dégradation de l'environnement sont liés (UNDP, 2005; Hamilton, 1994; 1999; Pearce *et coll.*, 1996). De plus, la déforestation et la pauvreté peuvent être liés directement (Swinton et Quiroz, 2003). Ces problématiques doivent être gérées de façon intégrée pour pouvoir avoir un effet sur les interrelations entre ces deux phénomènes.

L'agriculture occupe une place centrale dans les pays en développement et serait un élément de mitigation de la pauvreté et de développement économique (Bezemer et Headey, 2007; Hwa, 1988). Qui plus est, les systèmes agroforestiers seraient en mesure de remplir ce double rôle de catalyseur du développement rural et de mitigation de la pauvreté de même que celui de protecteur de l'environnement (Current et Scherr, 1995).

Cependant, et au-delà de l'investissement financier, les systèmes agroforestiers peuvent être difficiles voire impossibles à mettre en place pour des causes relatives à un manque de capacité chez les agriculteurs familiaux de la région d'étude. En effet, un certain nombre de facteurs peuvent limiter ou empêcher la substitution des activités agricoles, comme l'accessibilité à l'aide technique, aux services gouvernementaux, au crédit et aux marchés (Toniolo et Ulh, 1995). Le plus grand obstacle auquel les agriculteurs ont à faire face ne provient pas des techniques agroforestières elles-mêmes, mais bien du manque d'éducation et de connaissances par rapport à celles-ci (Pimentel et Wightman, 1999).

1- Objectifs de recherche

Cette recherche se divise en deux parties distinctes, mais liées entre elles : 1) Les conditions de viabilité financière de systèmes agroforestiers expérimentaux pour l'agriculture familiale en Amazonie brésilienne. 2) Facteurs individuels ou communautaires influençant l'adoption de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis chez les agriculteurs familiaux en Amazonie brésilienne.

La première partie, présentée sous forme d'un article (chapitre 1), vise à évaluer la viabilité financière des plantations agroforestières mise en place dans le cadre du projet PLUPH. Elle vise également à déterminer les conditions socioéconomiques qui assurent cette viabilité. Au-delà de la faisabilité technique, des effets sur l'environnement et de la perception locale, l'acceptabilité sociale du projet passe en partie par la démonstration de rentabilité financière du projet. Des recommandations en termes de politiques publiques seront également formulées.

Ce chapitre répondra à la question suivante : Les plantations expérimentales du projet PLUPH sont-elles rentables du point de vue financier en regard des investissements de départ nécessaires à leur mise en place ? Les objectifs de base pour cette partie sont :

- Déterminer si les plantations agroforestières seront rentables financièrement sur leur durée de vie
- Si oui, déterminer après combien de temps elles le seront
- Déterminer les conditions socioéconomiques qui assurent la rentabilité
- Formuler des recommandations de politiques publiques

Ensuite, la seconde partie, qui forme le chapitre 2, vise à déterminer les facteurs influençant le développement agricole de même que le développement économique et social dans les communautés à l'étude. Ces facteurs seront analysés dans une optique d'expansion de systèmes agricoles plus intensifs dans d'autres communautés et dans d'autres régions. Les implications en termes de politiques publiques seront également considérées.

Ce chapitre répondra à la question suivante : Quels sont les facteurs individuels ou communautaires influençant la mise en place de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis ? Y a-t-il d'autres facteurs liés au développement économique et communautaire en général ?

Les objectifs de base pour cette partie sont donc :

- Déterminer les capacités individuelles ou communautaires liées au développement agricole
- Déterminer d'autres facteurs de capacité
- Lier ces facteurs avec les problématiques de pauvreté et de dégradation de l'environnement
- Formuler des recommandations de politiques publiques

2- Méthodologie

2.1 - Région d'étude

L'étude a pris place dans les communautés de Agrovilla de Araipá et de São Tomé de la municipalité d'Aveiro, de la région du Rio Tapajós, dans l'État du Pará au Brésil. Ces communautés sont situées à environ 55 kilomètres par voie fluviale de Itaituba et à environ 200 kilomètres par voie fluviale de Santarém qui sont les centres urbains importants de la région. La région du Tapajós est l'hôte depuis plus de 15 ans de recherches participatives réunissant des chercheurs et étudiants de l'UQÀM et d'autres universités brésiliennes. Le projet Caruso, qui est antérieur à PLUPH, a permis aux chercheurs de bien connaître les différentes communautés de la région et d'établir un lien de confiance avec les populations locales. D'ailleurs, la participation des communautés aux travaux de recherche permet de conserver cette confiance et de donner une grande validité à la recherche.

Le choix du front pionnier de la rivière Tapajós est pertinent en raison des pressions sur l'environnement qui se manifestent un peu partout dans la région principalement depuis la construction de la route Transamazonienne dans les années 70 (Fearnside, 2005) et en raison des menaces à la santé publique causées par la déforestation. En effet, c'est dans l'état du Pará qu'a lieu 85% de la déforestation de l'Amazonie brésilienne (Margulis, 2004).

2.2 - Choix des ménages

Il existe deux catégories de ménages pour les fins de l'étude. Le premier sont les ménages qui reçoivent sur leurs terres les dispositifs agricoles proposés par le projet PLUPH. Les seconds sont d'autres ménages qui ont été choisis selon des critères relatifs à leur importance dans les deux communautés.

Pour la première catégorie, dans chacune des deux communautés, un ménage a été choisi pour chaque type de système proposé par le projet PLUPH : le consortium de fruitiers et le système agroforestier. Ils ont été choisis en fonctions des critères suivants : leadership reconnu par les communautés, acceptation de céder une partie de leur terre pour le projet et

représentativité pédologique des lots (Valadão, 2009; Guentert, 2010). Cela fait donc deux ménages par communauté pour un total de quatre. Pour la seconde catégorie, quatre autres ménages dans chaque communauté ont été choisis, pour un total de huit. Il y avait donc au grand total douze ménages sélectionnés. Ceux-ci ont été choisis préalablement par d'autres études du projet PLUPH selon des critères relatifs à leur intérêt et à leur importance au sein du réseau social et communautaire auquel ils appartiennent (Valadão, 2009). Les douze ménages ont été questionnés sur tous les sujets sauf sur les sujets portant spécifiquement sur les deux systèmes expérimentaux où seuls les ménages du premier groupe ont été questionnés.

2.3 - Entrevues

Cette étude a donc été réalisée à l'aide de douze entrevues semi dirigées avec des chefs de ménage vivant de l'agriculture de subsistance dans les deux communautés à l'étude. Le questionnaire était divisé en trois grandes parties : la première relative à l'agriculture traditionnelle, la seconde relative aux systèmes agroforestiers et la troisième relative aux facteurs influençant le développement agricole, socioéconomique et communautaire. Les entrevues ont duré en moyenne entre 30 minutes et une heure et ont été tenues du 2 au 6 février 2009.

Les entrevues ont été réalisées en collaboration avec une étudiante lusophone originaire de la région afin d'aider à la compréhension générale, à la formulation de mise en situation et à la compréhension d'expression régionale. Des verbatims ont été tirés des entrevues par la suite. Seules les informations non pertinentes ont été retirées.

3- Présentation de la structure du mémoire

Le présent mémoire de maîtrise est divisé en deux sections distinctes. Le chapitre 1 sera soumis pour publication dans sa version anglaise à la revue *Agroforestry Systems* (ISSN 0167-4366). Il répond donc aux exigences de ladite revue en terme de longueur et de format. Le chapitre 2 sera soumis à publication dans une revue à déterminer.

CHAPITRE 1

Conditions de viabilité financière de systèmes agroforestiers expérimentaux pour l'agriculture familiale en Amazonie brésilienne

Article à soumettre dans la revue Agroforestry Systems – ISSN 0167-4366

Résumé

Les systèmes agroforestiers sont largement reconnus pour le rôle important qu'ils peuvent jouer face à plusieurs défis environnementaux en région tropicale. Ils sont une alternative viable d'occupation du sol, répondent aux besoins de développement économique des communautés et offrent un grand nombre de services écosystémiques. L'objectif de cette étude est d'évaluer la viabilité financière à court et moyen termes de systèmes agroforestiers expérimentaux composés en grande partie d'arbres fruitiers chez des agriculteurs familiaux de la région du Rio Tapajós en Amazonie brésilienne. L'analyse de la valeur actuelle nette (VAN) confirme la rentabilité des deux types de plantations dans un délai de 7 ans sous certaines conditions : l'accès au marché, au crédit et aux connaissances agricoles de même qu'une stabilité des prix des extrants de production. La VAN est de 3 à 8 fois plus élevée sur 20 ans pour les parcelles agroforestières que pour les lots d'agriculture traditionnelle, sur 5 ans. Les résultats suggèrent un changement dans les politiques publiques pour faciliter l'accès aux pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis en favorisant l'accès au crédit et aux connaissances et en développant davantage les systèmes de transport et les activités de seconde transformation des produits agricoles. La prise en compte des services écosystémiques devrait fournir un argument supplémentaire aux policy-makers pour encourager le recours aux systèmes agroforestiers et de ce fait, limiter les cultures de subsistance sur brûlis.

1- Introduction

Les systèmes de production agricole de type agroforestier sont largement reconnus pour pouvoir contribuer à relever plusieurs défis environnementaux qui se posent en Amazonie brésilienne. Ils permettent de réduire l'érosion des sols et ne nécessitent pas l'utilisation du brûlis de façon récurrente (Alegre et Cassel, 1996). L'agriculture familiale est une cause importante de la perte des aires forestières au Brésil à cause du grand nombre de ménages vivant de l'agriculture de subsistance (Ramalho, 2006). Il est estimé qu'entre 600 000 et 1 000 000 de familles dépendent de l'agriculture familiale traditionnelle basée sur la coupe et le brûlis en Amazonie brésilienne (Droulers, 2004; Fioravanti, 2008). Il a été démontré que l'ouverture des paysages pouvait entraîner des problématiques de santé humaine chez les populations riveraines du bassin amazonien, que sont l'exposition au mercure via la consommation de poissons et le risque de transmission de la maladie de Chagas par contact avec des triatomines infectés avec le protozoaire *Trypanosoma Cruzi* (PLUPH, 2009; Farella *et coll.*, 2006, Roulet *et coll.*, 1998; Romaña *et coll.*, 1999; 2003). De même, la fumée dégagée par les brûlis peut causer plusieurs autres impacts négatifs sur la santé des populations avoisinantes (Ribeiro et Assunção, 2002; Reinhardt *et coll.*, 2001).

La région à l'étude est une importante aire de colonisation. En effet, entre les années 1980 et 2000, la population de la municipalité de Aveiro, à l'intérieur de laquelle se trouve la zone d'étude, a doublé, passant de 7,700 à 15,500 habitants. Ceux-ci vivent essentiellement de l'agriculture de subsistance pour assurer leur bien-être économique (Farella 2005).

Les systèmes agroforestiers ont connu un succès grandissant dans plusieurs régions tropicales du monde et ont fait l'objet de plusieurs études de type socioéconomiques et financières (McGinty *et coll.*, 2006; Dubé *et coll.*, 2002; Grado *et coll.*, 2001; Franzel, 1999; Current et Scherr, 1995; Scherr, 1995). De même, plusieurs études au Brésil et ailleurs dans le monde ont démontré que les systèmes agroforestiers peuvent être des alternatives financièrement viables (Bellow *et coll.*, 2008; Campello *et coll.*, 2007; Puri et Nair, 2004; Ribeiro *et coll.*, 2004; De Sá *et coll.*, 2000; Oliveira et Macedo, 1996).

Les systèmes agroforestiers revêtent de nombreux avantages au niveau financier pour les agriculteurs des pays en développement. L'agroforesterie permet d'augmenter le niveau total de production, de réduire le risque associé aux aléas des marchés et de diversifier les cultures en utilisant des pratiques qui sont compatibles avec les traditions des populations locales (Nair, 1993).

En plus de limiter la coupe de forêts primitives, les systèmes agroforestiers permettent aux agriculteurs de laisser davantage de forêts secondaires sur pied qui sont reconnues comme étant des filets de sécurité pour les familles en assurant un recours aux ressources comme le bois, le charbon et les fruits (Hedden-Dunkhorst *et coll*, 2003).

L'étude prenait place dans les communautés de Agrovilla de Araipá et de São Tomé de la municipalité de Aveiro dans l'État du Pará au Brésil. Cette municipalité se trouve dans la région du bassin du bas Tapajós, un front pionnier important surtout depuis la construction de la route Transamazonienne dans les années 70 (Fearnside, 2005). Le choix de la région d'étude est pertinent en raison des pressions sur l'environnement qui se manifestent un peu partout dans la région et en raison des menaces à la santé publique causées par la déforestation. En effet, l'état du Pará est l'un des trois états amazoniens dans lesquels 85% de la déforestation totale de l'Amazonie brésilienne a eu lieu à ce jour (Margulis, 2004).

Cette étude fait la synthèse des résultats d'une enquête empirique réalisée auprès d'agriculteurs familiaux de la région du fleuve Tapajós sur les conditions de rentabilité de systèmes agroforestiers expérimentaux mis en place dans le cadre du projet Poor Land Use, Poor Health (PLUPH). Elle analyse la viabilité financière des systèmes agroforestiers sur un horizon de vie de 20 ans, décrit les coûts d'investissement, les coûts d'opération et les revenus engendrés par ces plantations. Ces coûts et revenus sont de nature privée, au sens où les plantations se trouvent sur des lots privés et sont donc associés à un ménage en particulier. L'étude fait également l'analyse des facteurs économiques, politiques et sociaux qui ont une influence sur la viabilité financière de ce type de système dans la région d'étude.

L'objectif principal de l'analyse financière était de déterminer si les plantations seront financièrement viables du point de vue de l'agriculteur sur un horizon temporel de vingt ans, afin que celles-ci puissent servir de modèle pour d'autres agriculteurs et communautés de la région. Par le fait même, cela permet d'examiner les intrants qui sont nécessaires à l'implantation et au maintien de tels systèmes. Cette étude a un caractère original de par le fait qu'elle se base sur des systèmes agroforestiers existants ou en cours d'implantation. L'observation des conditions de travail, du marché, du transport local et du mode de vie des gens permet de poser des conclusions qui s'accordent avec les réalités du terrain et des conditions de vie qui prévalent dans la région.

2- Méthodologie

2.1 - Description des deux systèmes à l'étude

Des systèmes agroforestiers laissant une grande place aux arbres fruitiers ont été choisis comme dispositif expérimentaux dans le projet. En effet, les systèmes basés sur les arbres fruitiers sont facilement adaptables et applicables à une foule de conditions physiques et sociales un peu partout dans le monde (Withrow-Robinson *et coll.*, 1999; Nair 1984). Deux systèmes différents mais relativement similaires ont été développés avec la participation active des communautés locales. Le Consortium de fruitiers (CF) est un système de complexité moyenne dont les espèces les plus hautes peuvent atteindre 4 à 5 mètres à la fin de leur croissance. Le Système agroforestier (SAF) est un système de haute complexité dont les espèces les plus hautes peuvent atteindre 10 à 15 mètres à la fin de leur croissance. Les critères de choix des espèces ont été les suivants : 1) existence d'un marché dans la région, 2) acceptation par les deux communautés, 3) bonne croissance et faible susceptibilité aux maladies dans la région, 4) bonne disponibilité des semences ou semis, 5) bonne connaissance par les communautés des espèces de cycle court. Le choix des systèmes et des espèces a été orienté vers les marchés, mais également en laissant une place aux possibilités de consommation domestique. En conséquence, ces systèmes s'insèrent dans la catégorie des Garden-Like Orchards (GLO) selon la catégorisation de Withrow-Robinson *et coll.* (1999). Ils sont cependant spécifiques de par le fait que l'espèce de cycle court est également un fruit et non pas une espèce fourragère ou herbacée.

Dans chaque communauté, deux familles ont été choisies pour recevoir sur leurs terres soit le consortium de fruitiers, soit le système agroforestier. Il y avait donc au total quatre familles participantes. Les ménages ont été sélectionnés selon des critères relatifs à leur importance au sein du réseau social et communautaire auquel ils appartiennent (Valadão, 2009). Les deux systèmes de culture ont été aménagés à la fin de l'année 2008 et au début de 2009 sur des terres en jachère depuis quatre ans en moyenne et qui ont une superficie d'un hectare chacun. Les jachères ont été coupées et débroussaillées, les résidus ont été séchés, mis en tas et brûlés sur place.

2.2 - Design des plantations

Tableau 1

| Design des deux type de plantation expérimentale | | | |
|--------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|---------|
| Consortium de fruitiers | | | |
| Type | Espacement | Espèces | # pieds |
| Cycle long | 10mx10m | Mangue rose (<i>Mangifera indica</i>) | 55 |
| | | Graviola (<i>Annona muricata</i>) | 55 |
| | 5mx5m | Araçá-boi (<i>Eugenia stipitata</i>) | 100 |
| | | Orange beira-rio (<i>Citrus sp.</i>) | 100 |
| | | Acérola (<i>Malpighia glabra</i>) | 200 |
| | 2,5mx2,5m | Açaí de terre ferme (<i>Euterpe oleracea</i>) | 585 |
| | | Banane plantain (<i>Musa sp.</i>) | 586 |
| Cycle court | - | Ananas (<i>Ananas comosus</i>) | 100 |
| Fertilisation biologique | - | Ingá-de-metro (<i>Ingas edulis</i>) | 1500 |
| Système agroforestier | | | |
| Type | Espacement | Espèces | # pieds |
| Cycle long | 10mx10m | Noix du Brésil (<i>Bertholettia excelsa</i>) | 50 |
| | | Andiroba (<i>Carapa guianensis</i>) | 30 |
| | | Mangue rose (<i>Mangifera indica</i>) | 30 |
| | 5mx5m | Araçá-boi (<i>Eugenia stipitata</i>) | 100 |
| | | Orange beira-rio (<i>Citrus sp.</i>) | 100 |
| | | Acérola (<i>Malpighia glabra</i>) | 200 |
| | 2,5mx2,5m | Açaí de terre ferme (<i>Euterpe oleracea</i>) | 585 |
| | | Banane plantain (<i>Musa sp.</i>) | 586 |
| Cycle court | - | Ananas (<i>Ananas comosus</i>) | 100 |
| Fertilisation biologique | - | Ingá-de-metro (<i>Ingas edulis</i>) | 1500 |

2.3 - Collecte et analyse des données

Les quatre chefs de famille responsables de la gestion des lots expérimentaux retenus ont été questionnés à propos de la production agricole, de l'état du marché régional, des intrants nécessaires à la production (travail, équipement) et des coûts de transport. Les données économiques inconnues des agriculteurs ont été fournies par l'EMBRAPA ou dans la littérature. Il s'agit surtout des données concernant les systèmes agroforestiers eux-mêmes (design, productivité des espèces).

Ces quatre mêmes agriculteurs et huit autres agriculteurs de ces deux communautés ont été questionnés à propos des facteurs limitants le développement agricole et communautaire suivant la méthode des entrevues semi-dirigées.

Les systèmes étant au tout début de leur croissance, la production future pour chaque espèce fruitière a été estimée en se basant sur des données d'autres études réalisées dans le passé. Les prix de vente des produits agricoles de la région ont été fournis soit par l'EMBRAPA soit en consultant le suivi des prix de la Centrais de Abastecimento do Estado do Pará (CEASA-PA). Des prix médians ont été utilisés pour tenir compte des variations saisonnières pour les espèces qui produisent à plus d'une époque de l'année.

Les données recueillies servent à établir l'ensemble des coûts et des revenus financiers et à évaluer les coûts d'opportunités liés aux systèmes agroforestiers mis en place sur les terres de ces agriculteurs.

2.4 - Conventions utilisées lors de l'analyse :

- La valeur actuelle nette (VAN) a été calculée en utilisant tous les revenus et les coûts des systèmes;
- La VAN a été calculée selon une durée de vie des plantations de 20 ans;
- Les prix du marché ont été utilisés pour évaluer les intrants de même que la production;
- Le travail familial a été évalué au taux salarial minimal en vigueur dans la région;
- Des prix constants ont été utilisés faisant l'hypothèse que le prix des intrants et des extrants évolueront aux même taux;
- Une VAN a également été calculée pour les usages alternatifs de la terre à des fins de comparaison;
- Le coût d'opportunité de la terre n'est pas comptabilisé car les usages alternatifs de la terre sont évalués sous la même base;
- Une analyse de sensibilité a été réalisée en variant les prix des produits et des semis, la productivité des espèces fruitières, le taux d'actualisation et la durée de vie des plantations;
- Aucune analyse de sensibilité n'a été réalisée pour considérer les aléas climatiques, les maladies ou les ravageurs;
- Aucune analyse de sensibilité n'a été réalisée sur d'autres intrants de production que les semis car on pose l'hypothèse qu'ils sont stables dans le temps;
- Un taux réel d'actualisation de 20% a été utilisé dans l'analyse, faisant l'hypothèse qu'il représente autant la préférence pour le temps que le coût d'opportunité du capital;
- Les résultats monétaires sont exprimés en dollar américain utilisant le taux de change en vigueur au 6 février 2009 : 1 USD = 2,28 BRL et 1 USD = 1,25 CAD

2.5 - Limites de l'étude

Cette recherche a été réalisée en collaboration avec les communautés à l'étude de même que les individus sélectionnés pour recevoir les plantations. Elle ne visait pas à atteindre une représentation statistique en s'assurant d'avoir un échantillon représentatif de la région. Les participants ont été consultés à toutes les étapes du processus d'élaboration et de

concrétisation des plantations. Cette étude économique a été réalisée dans l'optique d'une évaluation d'une parcelle agroforestière « modèle » afin d'assurer sa reproductibilité dans d'autres communautés de la région.

Au moment du recueil des données sur le terrain, les plantations n'étaient que partiellement en place et les agriculteurs faisant partie du projet n'étaient pas totalement en mesure de répondre à toutes les questions d'ordre financier relatives aux systèmes agroforestiers. L'analyse est donc essentiellement basée sur une projection de ce que seraient les systèmes agroforestiers si tous les paramètres évoluent comme prévu. Un suivi pourra donc être fait dans les années à venir et il y aura possibilité d'ajuster cette analyse en fonction de différents scénarios qui pourront survenir dans le temps.

3- Résultats

Les coûts d'investissement engagés à l'année 0 pour l'établissement des lots sont détaillés au tableau 2.

Tableau 2

| Coûts d'investissement à l'an 0 pour un hectare de Système agroforestier (SAF) et de Consortium de fruitiers (CF) (USD) | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | SAF | % total | CF | % total |
| Matériel | | | | |
| Semis | 3012,15 | 65,1 | 2958,52 | 64,7 |
| Transport des semis et des fertilisants | 437,78 | 9,5 | 437,78 | 9,6 |
| Fertilisants | | | | |
| Litière de volaille | 115,57 | 2,5 | 115,57 | 2,5 |
| Chaux | 83,18 | 1,8 | 83,18 | 1,8 |
| Équipements | | | | |
| Scie mécanique | 175,11 | 3,8 | 175,11 | 3,8 |
| Outils traditionnels | 21,89 | 0,5 | 21,89 | 0,5 |
| Total matériel | 3845,68 | 83,2 | 3792,05 | 83 |
| Travail | | | | |
| Préparation du lot | 131,33 | 2,8 | 131,33 | 2,9 |
| Délimitation du lot | 35,02 | 0,8 | 35,02 | 0,8 |
| Plantation | 394 | 8,5 | 394 | 8,6 |
| Fertilisation | 175,11 | 3,8 | 175,11 | 3,8 |
| Nettoyage | 43,78 | 0,9 | 43,78 | 1 |
| Total travail | 779,24 | 16,8 | 779,24 | 17 |
| Total | 4624,92 | 100 | 4571,29 | 100 |

Les coûts d'investissement totalisent 4 624,92 USD pour le système agroforestier et 4 571,29 USD pour le consortium de fruitiers. Dans les deux cas, le matériel compte pour environ 83% des coûts initiaux. Les seuls coûts des semis sont responsables de 65% des coûts initiaux

totaux. Si on ajoute les coûts de transport de ces mêmes semis et des fertilisants, ce taux augmente à 75%. Les coûts de la main d'œuvre (incluant la main-d'œuvre familiale) ne comptent que pour 17% de la charge d'investissement initial. Parmi eux, l'étape de la plantation compte pour près de la moitié des coûts liés à la main-d'œuvre.

Les coûts d'opération estimés sur la durée de vie des plantations sont exposés au tableau 2. Ces coûts sont divisés en deux grandes catégories : les coûts du travail et les coûts de transport. Les coûts de transport comptent pour la majorité des coûts d'opération à partir de l'année 3. En effet, ils composent environ de 70 à 80% des coûts d'opération pour les années 3 à 20. Ils comptent pour 45% du total à l'année 2 et 26% à l'année 1. Les coûts de transport ont été évalués pour un ménage situé dans une communauté riveraine qui a accès à l'eau toute l'année de même qu'à un réseau commercial transportant les marchandises vers un marché local (bateau). Ces coûts peuvent donc être considérés comme une valeur-plancher.

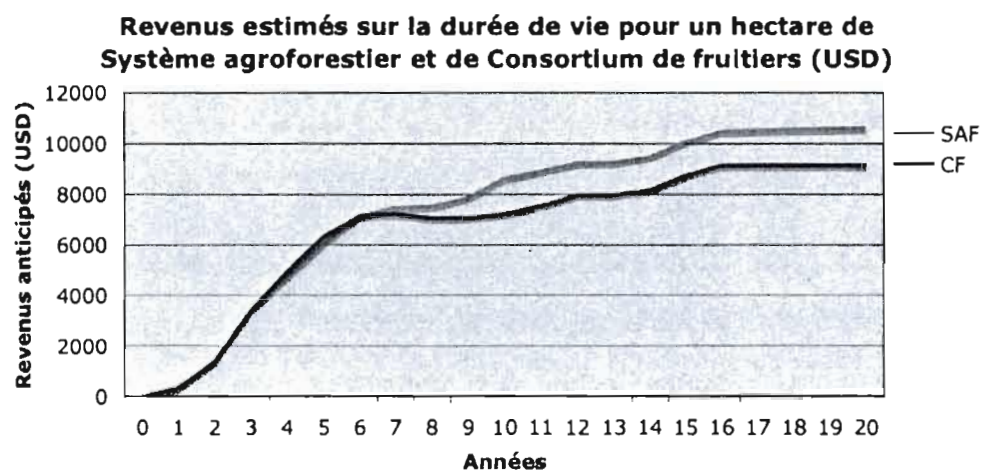
Pour les coûts relatifs au travail, l'entretien physique des systèmes compte pour la majorité des coûts pour les trois premières années. À partir de l'année 4 ce sont les coûts relatifs à la collecte et à la manutention des fruits destinés au marché qui sont les plus élevés. En effet, plus le système croît, moins de temps de travail doit être consacré à l'entretien, mais davantage doit être consacré à la collecte et la manutention de la production.

Les revenus anticipés sur la durée de vie des plantations sont exposés à la figure 1.

Tableau 3

| Coûts d'opération estimés sur la durée de vie pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (USD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Années | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Travail (USD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Engrais vert | 105,07 | 131,33 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 | 210,13 |
| Entretien | 210,13 | 210,13 | 157,6 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 | 105,07 |
| Collecte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SAF | 61,29 | 140,09 | 192,62 | 262,67 | 280,18 | 332,71 | 350,22 | 350,22 | 350,22 | 367,74 | 385,25 | 402,76 | 420,27 | 446,54 | 472,8 | 490,31 | 490,31 | 490,31 | 490,31 | 490,31 |
| CF | 61,29 | 140,09 | 192,62 | 280,18 | 288,93 | 297,69 | 306,45 | 315,2 | 323,96 | 332,71 | 341,47 | 350,22 | 358,98 | 367,74 | 367,74 | 367,74 | 367,74 | 367,74 | 367,74 | 367,74 |
| Manutention | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SAF | 26,27 | 70,04 | 96,31 | 131,33 | 140,09 | 166,36 | 175,11 | 175,11 | 175,11 | 183,87 | 192,62 | 201,38 | 210,13 | 218,89 | 236,4 | 240,78 | 240,78 | 240,78 | 240,78 | 240,78 |
| CF | 26,27 | 70,04 | 96,31 | 140,09 | 140,09 | 148,85 | 148,85 | 157,6 | 157,6 | 166,36 | 166,36 | 175,11 | 175,11 | 183,87 | 183,87 | 183,87 | 183,87 | 183,87 | 183,87 | 183,87 |
| Total Travail | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SAF | 402,76 | 551,6 | 656,67 | 709,21 | 735,47 | 814,27 | 840,54 | 840,54 | 840,54 | 866,8 | 893,07 | 919,34 | 945,6 | 980,62 | 1024,4 | 1050,67 | 1050,67 | 1050,67 | 1050,67 | 1050,67 |
| CF | 402,76 | 551,6 | 656,67 | 735,47 | 744,23 | 761,74 | 770,49 | 788 | 796,76 | 814,27 | 823,03 | 840,54 | 849,29 | 866,8 | 866,8 | 866,8 | 866,8 | 866,8 | 866,8 | 866,8 |
| Transport | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SAF | 141,4 | 451,79 | 1491,95 | 1855,31 | 2274,27 | 2666,96 | 2750,13 | 2659,08 | 2732,62 | 2786,47 | 2972,96 | 3169,53 | 3172,54 | 3339,39 | 3834,52 | 4031,95 | 4037,64 | 4042,9 | 4048,59 | 4053,84 |
| CF | 141,4 | 451,79 | 1491,95 | 1904,34 | 2339,93 | 2732,62 | 2822,37 | 2730,43 | 2802,23 | 2838,57 | 3038,63 | 3257,08 | 3257,08 | 3421,25 | 3913,75 | 4105,94 | 4105,94 | 4105,94 | 4105,94 | 4105,94 |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SAF | 544,16 | 1003,39 | 2148,62 | 2564,52 | 3009,74 | 3481,23 | 3590,67 | 3499,62 | 3573,16 | 3653,27 | 3866,03 | 4088,87 | 4118,14 | 4320,01 | 4858,92 | 5082,62 | 5088,31 | 5093,57 | 5099,26 | 5104,51 |
| CF | 144,16 | 1003,39 | 2148,62 | 2639,81 | 3084,16 | 3493,85 | 3592,86 | 3518,43 | 3598,99 | 3652,84 | 3861,66 | 4097,62 | 4106,37 | 4288,05 | 4780,55 | 4972,74 | 4972,74 | 4972,74 | 4972,74 | 4972,74 |

Figure 1



De l'année 1 à l'année 6 les revenus estimés croissent rapidement pour les deux type de système. À partir de l'année 7, il y a ralentissement de la croissance des revenus et ceux-ci deviennent plus élevés pour le SAF que pour le CF. Les revenus deviennent relativement stables à partir de l'année 16.

Figure 2

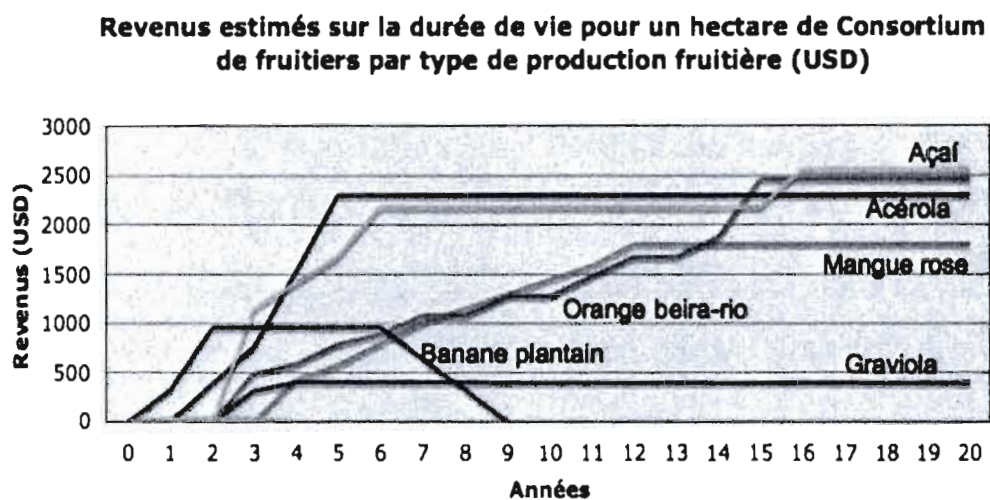
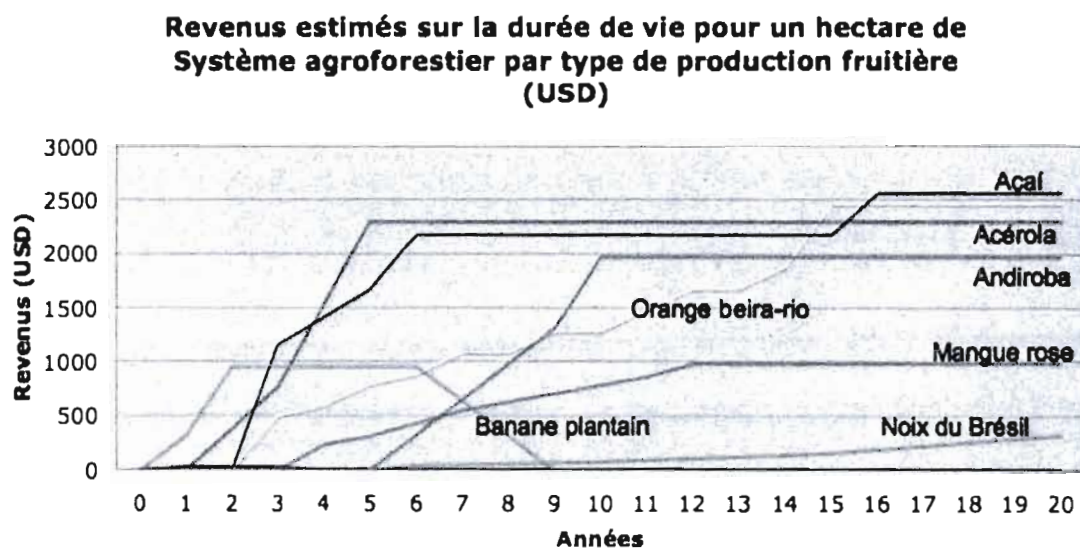
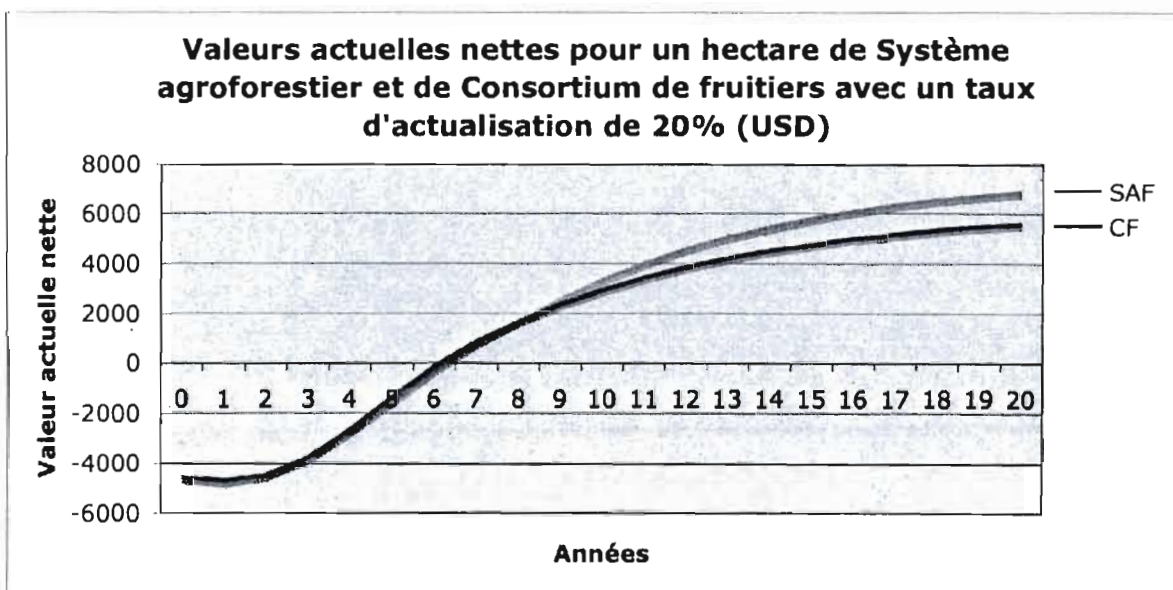


Figure 3



Les figures 2 et 3 montrent l'évolution des revenus estimés pour chaque espèce fruitière. L'acérola (*Malpighia glabra*), l'açaï de terre ferme (*Euterpe oleracea*) et l'orange beira-rio (*Citrus* sp.) sont les espèces qui génèrent le plus de revenus autant du côté du CF que du SAF. La forte productivité de ces espèces et le bon prix de vente ayant cours sur les marchés régionaux expliquent cette génération de revenus. Le principal facteur qui provoque une différence entre les deux systèmes à partir de l'année 7 est la présence de l'andiroba (*Carapa guianensis*) dans le SAF. Celui-ci fait augmenter les revenus. La noix du brésil (*Bertholettia excelsa*) n'a pas suffisamment crû même après 20 ans pour provoquer une différence notable entre les deux systèmes. La présence de la banane permet d'engranger des revenus dès l'année 1, mais plafonne rapidement. L'ananas (*Ananas comosus*) ne produit que des revenus négligeables et ne sera probablement pas destiné à la vente.

Figure 4



La mise en commun des différents coûts et revenus de ces systèmes mène à la figure 4 qui montre qu'avec un taux d'actualisation de 20%, la valeur actuelle nette (VAN) devient positive à partir de l'année 7 autant pour le système agroforestier (SAF) que pour le

consortium de fruitiers (CF). La VAN du CF croît légèrement plus rapidement au début que celle du SAF avant d'être dépassée par cette dernière à l'année 8. La différence entre les deux VAN s'accroît de l'année 8 jusqu'à la fin de la durée de vie des systèmes. À l'année 20, la VAN du SAF s'élève à 6 803 USD et celle du CF à 5 577 USD. Avec un taux de 10%, elle devient positive à partir de l'année 6 pour le SAF et de l'année 5 pour le CF. Avec un taux de 5%, elle devient positive à partir de l'année 5 pour les deux type de système.

En comparaison, l'analyse financière de parcelles d'agriculture traditionnelle sur coupe et brûlis du maïs, des fèves, du manioc et du riz dans les mêmes ménages produit les VAN suivantes pour un hectare :

Tableau 4

| Valeurs actuelles nettes pour une parcelle traditionnelle (USD) | | | |
|-----------------------------------------------------------------|-----|---------|---------|
| | VAN | 1 an | 5 ans |
| Maïs | | -131,58 | -481,03 |
| Fèves | | 300,44 | 1134,98 |
| Farine de manioc | | 551,9 | 2037,41 |
| Riz | | 215,65 | 830,66 |

Les tableaux 4 et 5 montrent la variation de la VAN selon le taux et la durée de vie des plantations.

Tableau 5

| Valeurs actuelles nettes pour le Système agroforestier (SAF) selon le taux d'actualisation et la durée de vie (USD) | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Taux | 20% | 10% | 5% |
| Années | | | |
| 20 | 6846,96 | 21863,11 | 39649,45 |
| 10 | 3324,86 | 9452,80 | 14714,22 |
| 5 | -1536,96 | -186,21 | 772,59 |

Tableau 6

| Valeurs actuelles nettes pour le Consortium de fruitiers (CF) selon le taux d'actualisation et la durée de vie (USD) | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Taux | 20% | 10% | 5% |
| Années | | | |
| 20 | 5577,51 | 17804,74 | 31971,80 |
| 10 | 2924,90 | 8433,32 | 13121,57 |
| 5 | -1359,55 | 52,48 | 1055,83 |

On peut observer que sur une durée de vie de 20 ans, la valeur ajoutée liée aux plantations est élevée même avec un taux d'actualisation de 20%. Avec une durée de vie de 5 ans, la valeur ajoutée est faible ou même déficitaire.

4- Discussion

Les résultats montrent qu'il est profitable économiquement pour les ménages et les communautés de la région d'adopter ce type de plantation. Bien que l'analyse économique montre une VAN positive pour certaines cultures traditionnelles (fèves, farine de manioc, riz), les VAN relatives aux deux systèmes agroforestiers présentés suggèrent une valeur ajoutée plus élevée, sans pourtant établir une différence significative entre les deux types de système. Cela signifie donc pour les ménages et les communautés de la région qu'ils auraient tout intérêt à substituer une partie des terres allouées à l'agriculture traditionnelle pour favoriser des plantations agroforestières. En effet, en région tropicale, l'agriculture de type intensive est beaucoup plus avantageuse économiquement que celle de type extensive à cause d'une productivité et d'une profitabilité accrues. De même, il existe une relation positive entre la diversification des cultures et la profitabilité des productions agricoles (Toniolo et Uhl, 1995). De plus, les petits agriculteurs sont plus susceptibles d'adopter des modèles d'agriculture intensive quand ceux-ci sont profitables et protègent le ménage des risques et de l'incertitude économique (Pimentel et Wightman, 1999).

Les données sur l'agriculture traditionnelle concordent avec les décisions de production exprimées par les agriculteurs en entrevue. En effet, ceux-ci n'allouent peu ou pas du tout d'espace de culture au maïs. La grande majorité de ceux qui en produisent le font à des fins de consommation personnelle. À l'inverse, les entrevues révèlent que presque tous les agriculteurs interviewés cultivent le manioc et y consacrent beaucoup d'espace. Il est vendu sous forme de farine sur les marchés locaux et constitue l'essentiel des revenus d'appoint des agriculteurs de la région.

4.1 - Les coûts d'investissement comme facteur restrictif

Cependant, les coûts relatifs à l'investissement initial sont un obstacle majeur au développement de pratiques agricoles agroforestières. Cette étude a révélé que les coûts initiaux constituent le principal facteur empêchant les ménages d'adopter des pratiques agricoles alternatives. Pour eux, l'accumulation d'actifs monétaires ou réels n'est pas

possible à court ou moyen terme. Ces sommes représentent un peu plus de 520 jours de travail aux taux journaliers en vigueur dans la région.

Il existe cependant des disparités entre le revenu et le bien-être économique des ménages agricole en région pionnière. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation : la superficie des terres cultivées par ménage, la proximité des marchés, le temps de séjour, la qualité des sols, l'utilisation d'aide technique, le travail hors ferme et les actifs initiaux (Murphy *et coll.*, 1997). Pour Scatena et ses collaborateurs (1996), on ne peut attribuer à un facteur précis ce qui influence la production agricole et les revenus qui en découlent. Cependant, la productivité des terres, les exigences écologiques, la disponibilité des terres, la disponibilité du travail, la structure familiale et les conditions économiques locales peuvent jouer des rôles importants dans la valeur ajoutée finale (Scatena *et coll.*, 1996). Visant plus spécifiquement les pratiques agroforestières fruitières, Bellow *et coll.* (2008) affirment que l'incapacité des ménages à produire suffisamment de nourriture pour les besoins annuels, la piètre qualité des fruits et le manque d'infrastructures liées aux marchés nuisent à l'adoption de pratiques agroforestières. À l'inverse, la complémentarité entre les cultures fruitières et annuelles, la consommation domestique de fruits et le potentiel de générer des revenus sur des parcelles limitées de terre sont les facteurs identifiés qui promeuvent l'adoption de pratiques agroforestières basées sur les fruits. Tous ces facteurs pourraient jouer un rôle important dans l'adoption de pratiques agroforestières par d'autres ménages car ceux-ci influencent directement la possibilité d'accumuler des actifs.

4.2 – Contraintes structurelles

Outre les coûts relatifs à l'investissement tel quel, il existe d'autres contraintes à l'intensification agricole ou à la mise en place de systèmes agroforestiers en Amazonie brésilienne. Ces contraintes peuvent se manifester au niveau des individus ou des ménages de même qu'au niveau plus structurel.

Les entrevues réalisées avec des chefs de famille au cours de cette étude ont permis de démontrer l'existence de ces contraintes. L'accès au crédit, aux marchés et aux connaissances sont les trois principaux facteurs limitatifs. L'absence de l'un de ces trois éléments peut

entraîner l'échec de la mise en place de systèmes agroforestiers ou d'autres systèmes de cultures alternatives chez les agriculteurs de la région (Bahamondes, 2003). L'accès aux connaissances agricoles semble particulièrement être un problème dans la région. Cette accessibilité est liée à la capacité individuelle et communautaire et a un impact certain sur le potentiel de développement économique de la région (Chapitre 2).

Selon Pimentel et Wightman (1999), le plus grand obstacle auquel ils ont à faire face ne provient pas des techniques agroforestières elles-mêmes, mais bien du manque d'éducation et de connaissances par rapport à celles-ci. McGinty *et coll.* (2006) affirment que la perception d'avoir les capacités et les connaissances requises pour mettre en place et maintenir des pratiques agroforestières est un élément clé de leur adoption. De même, Bahamondes (2003) et Toniolo et Uhl (1995) mettent l'accent sur l'importance du transfert des connaissances et des techniques agricoles afin de favoriser la substitution vers d'autres méthode agricole que la culture sur coupe et brûlis. Ces mêmes auteurs affirment aussi que l'accès au crédit agricole est un facteur d'explication important dans l'adoption de systèmes agricoles complexes.

De plus, la présence d'une industrie de seconde transformation des produits agricoles dans la région pourrait aider à accroître sensiblement la rentabilité financière des plantations et réduire d'autant plus le temps nécessaire au remboursement du montant d'investissement initial. Smith *et coll.* (1996) avancent que l'agro-industrie devrait se faire plus présente en Amazonie brésilienne, autant en milieu rural qu'en milieu urbain, car beaucoup de production est perdue à cause de cette absence. En effet, plusieurs produits analysés dans cette étude bénéficient d'une plus grande valeur ajoutée quand ils sont soumis à une transformation. De la pulpe de fruit peut être tirée du fruit de l'acérولا, de la graviola et de l'açaï. L'andiroba peut être vendue sous forme d'huile. Cependant, ces transformations demandent un apport supplémentaire d'intrants (capital et travail) de même que l'accès à l'électricité.

L'analyse financière a montré que les coûts de transport des intrants et de la production finale ont un grand impact sur la viabilité financière des plantations agroforestières, car ils peuvent être soumis à une grande variabilité. Ils sont, en fait, liés directement à l'accès aux marchés.

Les déficiences dans les réseaux de transport ruraux sont souvent mentionnées comme étant un des obstacles majeurs au développement en Amazonie brésilienne (Guimarães et Uhl, 1997; Scott, 1978). Plusieurs facteurs peuvent avoir une influence sur les coûts de transport, ce qui pourrait faire passer la VAN de positive à négative sous certaines conditions. Les saisons, le lieu de production, l'accès aux voies de communication (eaux ou routes), l'accès à un réseau commercial de transport sont des facteurs qui influencent grandement les coûts de transport. Dans une optique d'expansion de ces pratiques agroforestières vers d'autres communautés ou d'autres régions, les conditions de transport pourraient être très différentes et ainsi diminuer, voire même supprimer la viabilité économique des plantations. Le transport par la route est très difficile dans la région durant la saison des pluies et peut favoriser la dégradation prématurée des produits agricoles.

La variation des prix entre les saisons et entre les années peut constituer un important facteur d'incertitudes. En effet, dans l'état entier, les prix des fruits peuvent évoluer rapidement entre les saisons, mais aussi entre les années (SAGRI, 2008). Les marchés agricoles de la région sont relativement petits et fermés. Une adoption massive de la fruiticulture dans la région pourrait entraîner un déséquilibre entre l'offre et la demande et ainsi faire chuter considérablement les prix des produits s'il n'y a pas d'ouverture vers d'autres marchés. Les prix des semis peuvent également varier grandement puisque leur production est entre les mains de quelques fournisseurs seulement. La production en serre des semis est limitée et ne pourrait pas, à court terme, fournir une demande massive de semis d'arbres fruitiers.

Les résultats de l'analyse financière signifient du point de vue de l'agriculteur une diversification de la production de même que le dégagement d'importants surplus de production destinés à la vente, tout comme l'acquisition de connaissances agricoles. Cela les fait passer d'une économie essentiellement de subsistance et de troc à une économie monétarisée. Ces revenus supplémentaires contribuent à rehausser considérablement la valeur des actifs du ménage de même que son niveau de vie ce qui constitue un filet de sécurité pour la famille en cas d'imprévu (Hedden-Dunkhorst *et coll*, 2003). Cela peut également avoir un effet d'entraînement sur la communauté en général en fournissant un certain nombre de jours de travail salariés. Cela crée un environnement propice au développement des capacités

individuelles et communautaires de même qu'à une plus grande implication dans l'économie locale et régionale. Cette capacité accrue peut créer un effet d'entraînement en faveur d'activités agricoles à plus forte valeur ajoutée que l'agriculture sur coupe et brûlis.

Au-delà de la rentabilité financière individuelle, les systèmes agroforestiers, en limitant la nécessité de recourir à l'agriculture sur coupe et brûlis, entraînent une amélioration des conditions environnementales et de l'état de santé général. Ces bénéfices externes ne sont pas comptabilisés par l'analyse financière, mais sont bien réels. José (2009) affirme que les systèmes agroforestiers sont porteurs de plusieurs services écosystémiques et bénéfices environnementaux parmi lesquels il cite : la séquestration du carbone, la conservation de la biodiversité, l'enrichissement du sol et la qualité de l'air et de l'eau. Il ajoute que les systèmes agroforestiers sont une alternative viable d'occupation du sol et répondent aux besoins de développement économique des communautés. Les services écosystémiques demeurent cependant difficiles à évaluer. Néanmoins, les bénéfices financiers calculés à l'intérieur de cette étude peuvent servir aux responsables politiques de valeur-plancher dans l'estimation des bénéfices sociaux relatifs à des systèmes agroforestiers de ce type. Selon le rapport TEEB (2009), il est temps pour les responsables politiques de prendre en considération les services écosystémiques et d'en faire des pièces centrales des politiques publiques. Ces politiques, émergeant de la collaboration entre scientifiques et économistes, doivent être équitables socialement, efficaces face à l'environnement et viables financièrement parlant.

5- Conclusion

En définitive, il a été démontré que les deux type de systèmes agroforestiers sont viables financièrement du point de vue de l'agriculteur à partir de l'année 7. Il n'existe pas différence significative entre les deux systèmes. Les coûts des semis et leur transport comptent pour environ 75% des coûts d'investissement. Les coûts de transport pour accéder aux marchés composent de 70 à 80% des coûts d'opération entre les années 3 et 20. L'acérola, l'açaï et l'orange beira-rio sont les principales espèces qui sont responsables de la rentabilité des systèmes à cause de leur bonne productivité et du bon prix de vente ayant cours actuellement sur les marchés.

Ces systèmes permettent aux agriculteurs impliqués de dégager des surplus qui leur permettent d'investir dans certains actifs et favorisent un filet de sécurité social pour eux et leur famille. Le sentiment d'empowerment créé peut favoriser un effet d'entraînement individuel et communautaire favorable au développement économique. Les agriculteurs impliqués dans l'agroforesterie deviennent des modèles et d'importants acteurs de changement dans la région.

Les politiques publiques locales et nationales devraient mettre l'accent sur l'accessibilité au crédit et aux marchés par l'amélioration des infrastructures de transport et le développement d'une industrie de seconde transformation des produits agricoles. Il faut cependant que cette aide publique soit assortie de dispositions favorisant l'accès aux connaissances et techniques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis. Il a été noté au cours de cette étude que l'accès aux connaissances constitue souvent un facteur limitant la transition vers un autre type de culture pour les ménages. Les politiques publiques doivent mettre l'accent sur la capacitation des agriculteurs familiaux et en mettant de l'avant le développement potentiel endogène propre à ces régions (Tremblay, 2010). En plus d'assurer la coordination des différents projets agricoles et agroforestiers, les responsables politiques devraient assurer le financement et le risque associé à des projets individuels ou communautaires de cultures alternatives plus respectueuses de l'environnement. Ceci pourrait prendre la forme de

programmes publics ou privés de micro-crédit, d'endossement du risque dans les institutions financières ou de subvention au démarrage de projets agricoles.

La présente étude a donc permis de démontrer la viabilité financière des systèmes agroforestiers dans la région. Cependant, les coûts d'investissement demeurent le premier facteur empêchant l'adoption massive de ce type d'agriculture. D'autres alternatives à la culture sur coupe et brûlis peuvent être mises en place dans la région, mais doivent être adaptées au milieu, aux conditions financières des agriculteurs et aux spécificités socioculturelles (Guentert, 2010).

Qui plus est, à la lumière des nombreux bénéfices externes qu'apportent les systèmes agroforestiers aux ménages et aux communautés, il apparaît justifié pour les pouvoirs publics de financer ces initiatives. En plus d'être rentable financièrement après sept ans, on accroît la santé financière de ménages et de communautés souvent défavorisés et en découlent plusieurs bénéfices sociaux et environnementaux. Le retour social sur l'investissement est donc beaucoup plus élevé que les bénéfices financiers et couvre largement les coûts encourus.

Les techniques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis doivent faire l'objet d'analyse en regard des services écosystémiques qu'elles apportent, surtout ceux en lien avec la santé des populations. Les systèmes agroforestiers pourraient être la clé qui permettrait de sauvegarder les écosystèmes amazoniens de même que le bien-être de sa population.

6- Références

- Alegre, J.C., et D.K. Cassel. 1996. «Dynamics of soil physical properties under alternative systems to slash-and-burn». *Agriculture, Ecosystems and Environment*. vol. 58, p. 39-48.
- Bahamondes, M. 2003. «Poverty-environment patterns in a growing economy : Farming communities in arid central Chile». *World Development*. vol. 31, no 11, p. 1947-1957.
- Bellow, J.G., R.F. Hudson et P.K.R. Nair. 2008. «Adoption potential of fruit-tree-based agroforestry on small farms in the subtropical highlands». *Agroforestry Systems*. vol. 73, no 1, p. 23-36.
- Campello, E.F.C., G.T.A. Silva, P.O. Nobrega, A.L.M. Vieira, A.A. Franco et A.S. Resende (2007). *Sistemas agroflorestais na Mata Atlântica: a experiência da Embrapa Agrobiologia. Circular Técnica*. Rio de Janeiro, Embrapa
- CEASA-PA. 2009. «Cotação de preços - Centrais de Abastecimento do Estado do Pará». En ligne. <<http://ceasa.l1.net2.com.br/full.php?pg=cotacao&id=2>>. Consulté le 21 Septembre 2009.
- Current, D., et S.J. Scherr. 1995. «Farmer costs and benefits from agroforestry and farm forestry projects in Central America and the Caribbean : implication for policy». *Agroforestry Systems*. vol. 30, p. 87-103.
- De Sá, C.P., J.C. dos Santos, A.M.P. Lunz et I.L. Franke (2000). *Análise financeira e institucionais dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do reca. Circular Técnica*. Porto Velho, Embrapa. 33
- Droulers, M. 2004. *L'Amazonie : Vers une développement durable*. Paris: Armand Colin.
- Dubé, F., L. Couto, M.L. Silva, H.G. Leite, R. Garcia et G.A.A. Araujo. 2002. «A simulation model for evaluating technical and economic aspects of an industrial eucalyptus-based agroforestry system in Minas Gerais, Brazil». *Agroforestry Systems*. vol. 55, p. 73-80.
- Farella, N. 2005. «Les fermes de la région frontière du Tapajós en Amazonie brésilienne : relations entre les origines familiales, les pratiques agricoles, les impacts sur les sols et le déboisement. ». Thèse de doctorat en sciences de l'environnement. Montréal, Qc, Institut des sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal.
- Farella, N., M. Lucotte, R. Davidson et S. Daigle. 2006. «Mercury release from deforested soils triggered by base cation enrichment». *Science of the Total Environment*. vol. 368, p. 19-29.

- Fearnside, P.M. 2005. «Deforestation in Brazilian Amazonia : History, Rates and Consequences». *Conservation Biology*. vol. 19, p. 680-688.
- Fioravanti, C. 2008. «Terra protegida. na Amazônia, técnica de cultivo reaproveita a capoeira em vez de quima-la». *Pesquisa FAPESP*. vol. 150, p. 87-89.
- Franzel, S. 1999. «Socioeconomic factors affecting the adoption potential of improved tree fallows in Africa». *Agroforestry Systems*. vol. 47, p. 305-321.
- Grado, S.C., C.H. Hovermale et D.G. St-Louis. 2001. «A financial analysis of a silvopasture system in southern Mississippi». *Agroforestry Systems*. vol. 53, p. 313-322.
- Guentert, A. 2010. «Analyse des représentations sociales des agriculteurs et des agriculteurs-pêcheurs familiaux, hommes et femmes, de la région de la rivière Tapajós (Pará, Brésil) concernant la technique de la coupe et du brûlis et les pratiques agricoles alternatives». Montréal, QC, Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement, Institut des sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal. 176 pages.
- Guimarães, A.L., et C. Uhl. 1997. «Rural transport in Eastern Amazonia : Limitations, Options, and Opportunities». *Journal of Rural Studies*. vol. 13, no 4, p. 429-440.
- Hedden-Dunkhorst, B., M. Denich, K. Vielhauer, A. Mendoza-Escalante, J. Börner, T. Hürtienne, F.R. De Sousa Filho, T.D. De Abreu Sá et F.A. Costa. 2003. «Forest-based fallow systems : A safety net for smallholders in the Eastern Amazon ?». In *The International Conference on Rural Livelihoods, Forests and Biodiversity* (19-23 Mai 2003).
- IBGE. 2009. «Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística». En ligne. <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Jose, S. 2009. «Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits : an overview». *Agroforestry Systems*. vol. 76, no 1, p. 1-10.
- Margulis, S. (2004). Causes of Deforestation of the Brazilian Amazon. World Bank Working Paper no.22. Washington, DC, World Bank
- McGinty, M.M., M.E. Swisher et J. Alavalapati. 2006. «Agroforestry adoption and maintenance : Self-efficacy, attitudes and socio-economic factors». *Agroforestry Systems*. vol. 73, no 2, p. 99-108.
- Murphy, L., R. Bilborrow et F. Pichon. 1997. «Poverty and prosperity among migrant settlers in the Amazon rainforest frontier of Ecuador». *The journal of development studies*. vol. 34, no 2, p. 35-65.
- Nair, P.K.R. (1984). Fruit tree in tropical agroforestry systems. EAPI Working Paper. Honolulu, HI, Environmental and Policy Institute

- Nair, P.K.R. 1993. *An Introduction to Agroforestry*. Dordrecht, Pays-Bas: Kluwer Academic.
- Oliveira, A.D., et R.L.G. Macedo (1996). *Sistemas agroflorestais : considerações técnicas e econômicas*. Universidade Federal de Lavras. Lavras, Brazil: 255 p
- Pimentel, D., et A. Wightman. 1999. «Economic and environmental benefits of agroforestry in food and fuelwood production». In *Agroforestry in sustainable agricultural systems*, FL : Lewis Publishers, p. 295-317. Boca Raton.
- PLUPH. 2009. «Poor Land Use, Poor Health». En ligne. <<http://www.pluph.uqam.ca/>>. Consulté le 21 Septembre 2009.
- Puri, S., et P.K.R. Nair. 2004. «Agroforestry research for development in India ; 25 years of experiences of a national program». *Agroforestry Systems*. vol. 61-62, no 1-3, p. 437-452.
- Ramalho, M. 2006. «Science and Development Network». En ligne. <<http://www.scidev.net/NewsIndex.cfm?fuseaction=readNews&itemid=3081&language=>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Reinhardt, T.E., R.D. Ottmar et C. Castilla. 2001. «Smoke impacts from agricultural burning in a rural Brazilian town». *Journal of the Air and Waste Management Association*. vol. 51, p. 443-450.
- Ribeiro, H., et J.V. Assunção. 2002. «Efeitos das queimadas na saúde humana. Estudos avançados 16». En ligne. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142002000100008&script=sci_arttext>. Consulté le 21 Septembre 2009.
- Ribeiro, R.N.S., A.C. de Santana et M.M. Tourinho. 2004. «Análise Exploratória da Socioeconomia de Sistemas Agroflorestais em Várzea Flúvio-Marinha, Cametá-Pará, Brasil». *Revista de economia sociologia rural*. vol. 42, no 1, p. 133-152.
- Romaña, C.A., J.C. Pizarro, E. Rodas et E. Guilbert. 1999. «Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease». *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. vol. 93, p. 594-595.
- Romaña, C.A., D. Brunstein, A. Collin-Delavaud, O. Sousa et E. Ortega-Barria. 2003. «Public policies of development in Latin America and Chagas' disease». *The Lancet*. vol. 362, p. 579.
- Roulet, M., M. Lucotte, A. Saint-Aubin, S. Tran, I. Rhéault, N. Farella, E. De Jesus Da Silva, J. Dezencourt, C.J. Sousa Passos, G. Santos Soares, J.R.D. Guimarães, D. Mergler et Amorim. 1998. «The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chão formation of the lower Tapajós River Valley, Pará state, Brazil». *The Science of the Total Environment*, p. 1-24.

- SAGRI - Secretaria de estado de agricultura - Pará. 2008. «Boletins anuais dos preços 2000-2007». En ligne. <<http://www.sagri.pa.gov.br/?q=node/155>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Scatena, F.N., R.T. Walker, A.K.O. Homma, A.J. de Conto, C.A.P. Ferreira, R.A. Carvalho, A.C.P.N. da Rocha, A.I.M. dos Santos et P.M. de Oliveira. 1996. «Cropping and fallowing sequences of small farms in the 'terra firme' landscape of the Brazilian Amazon : a case study from Santarém, Pará». *Ecological Economics*. vol. 18, p. 29-40.
- Scherr, S.J. 1995. «Economic factors in farmer adoption of agroforestry : Patterns observed in Western Kenya». *World Development*. vol. 23, no 5, p. 787-804.
- Scott, E.P. 1978. «Subsistence, markets, and rural development in Hausland». *The Journal of Developing Areas*. vol. 12, p. 449-469.
- Smith, N.J.H., I.C. Falesi, P.T. Alvim et E.A.S. Serrão. 1996. «Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon : innovation and resiliency in pioneer and older settled areas». *Ecological Economics*. vol. 18, p. 15-27.
- TEEB D1 (2009). The economics of ecosystems and biodiversity for international and national policy makers En ligne. <<http://www.teebweb.org>>. Consulté le 2 décembre 2009.
- Toniolo, A., et C. Uhl. 1995. «Economic and ecological perspectives on agriculture in the eastern Amazon». *World Development*. vol. 23, no 6, p. 959-973.
- Tremblay, S. 2010. «Caractère durable de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis dans la région du Rio Tapajós, en Amazonie brésilienne : une analyse socioéconomique». Montréal, QC, Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement, Institut des Sciences de l'Environnement, Université du Québec à Montréal. 86 pages.
- Valadão, L.M. 2009. «O papel das lideranças comunitárias em projetos de saúde e ambiente : uma análise das redes sociais em comunidades do Rio Tapajós, Pará. Mestrado de Desenvolvimento Sustentável». Brasília, DF, Centro do Desenvolvimento Sustentável (CDS), Universidade de Brasília.
- Withrow-Robinson, B., D.E. Hibbs, P. Gypmantasiri et D. Thomas. 1999. «A preliminary classification of fruit-based agroforestry in a highland area of northern Thailand». *Agroforestry Systems*. vol. 42, p. 195-205.

CHAPITRE 2

Facteurs individuels ou communautaires influençant l'adoption de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis chez les agriculteurs familiaux en Amazonie brésilienne

1- Introduction

La pratique de la culture sur coupe et brûlis est très répandue en région tropicale et s'avère être souvent la seule forme d'agriculture de subsistance praticable par les agriculteurs. Cependant, cette forme d'agriculture est reconnue comme la cause principale du déboisement en Amazonie brésilienne (Ramalho, 2006). Il a été démontré que l'ouverture des paysages pouvait entraîner des problématiques de santé humaine chez les populations riveraines du bassin amazonien comme la fumée dégagée par les brûlis pouvant causer des problèmes de santé pour les populations avoisinantes (Ribeiro et Assunção, 2002; Reinhardt *et coll.*, 2001). En outre, les pratiques intempestives de déboisement entraînent des expositions accrues au mercure et des conditions favorables à la transmission de la maladie de Chagas pour les populations rurales (PLUPH, 2009; Farella *et coll.*, 2006, Roulet *et coll.*, 1998; Romaña *et coll.*, 1999; 2003).

En mettant de l'avant des pratiques agricoles qui ne nécessitent pas l'utilisation du feu, ces problèmes de santé pourraient être amoindris sinon évités. Cela demande cependant que les pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis soient largement mises en pratique dans une région.

Différents types de pratiques agricoles qui respectent l'environnement peuvent être mis en place dans la région en autant qu'elle correspondent aux besoins et priorités des agriculteurs de subsistance et qu'elles soient adaptées au milieu, aux conditions financières et aux spécificités socio-culturelles de la région (Saito *et al.*, 2006; Storey et de Oliveira, 2004).

Cependant, plusieurs d'entre elles sont confrontées à des facteurs limitant leur adoption et leur expansion. Le coût d'investissement initial, l'accessibilité aux connaissances et techniques agricoles et l'accessibilité aux marchés et aux intrants sont des facteurs qui ont été évoqués dans le chapitre 1 de cette étude. Les plantations agroforestières mises en place dans le cadre du projet Poor Land Use, Poor Health (PLUPH) sont des exemples de pratiques agricoles alternatives et elles fournissent le contexte à cette partie de l'étude pour faire l'analyse des facteurs individuels ou communautaires influençant l'adoption de pratiques alternatives à la culture sur coupe et brûlis.

La problématique de la pauvreté se combine aux différentes problématiques liées à l'environnement et à la santé dans la région amazonienne. En effet, la région de la municipalité d'Aveiro, dans laquelle se trouvent les deux communautés à l'étude, a un des PIB par habitant les plus faibles de l'État du Pará qui lui-même se trouve bien en deçà de la moyenne nationale brésilienne. La municipalité d'Aveiro avait en 2006 un PIB per capita de 1730 R\$, alors qu'il était de 6241 R\$ pour l'État du Pará, de 7989 R\$ pour la région Nord et de 12688 R\$ pour le Brésil entier (IBGE).

Si généralement un lien est fait entre agriculture de subsistance et pauvreté, plusieurs études ont relevé l'importance de l'agriculture pour le développement et donc pour la lutte contre la pauvreté (Bezemer et Headey, 2007; Hwa, 1988). Une étude dans quatre communautés rurales en Équateur a mis en évidence plusieurs facteurs qui ont un lien avec la mitigation de la pauvreté : la localisation, l'accessibilité aux marchés, l'ethnicité et l'accessibilité aux soins de santé et à l'éducation primaire. Pour les auteurs, la réduction de la pauvreté doit inclure des mécanismes de transfert des connaissances de même que d'accès au crédit (Hentschel et Waters, 2001).

Plusieurs études font également un lien entre pauvreté et dégradation de l'environnement (Swinton et Quiroz, 2003; Swinton *et coll.*, 2003). Cependant, la causalité est difficile à établir directement et il n'existe pas nécessairement de corrélation directe entre le niveau de bien-être et la dégradation de l'environnement ambiant par les différents acteurs (Ravborg, 2003). Plusieurs variables explicatives viennent faire le lien entre le phénomène de pauvreté

et celui de la dégradation de l'environnement : avoir ou non la propriété de la terre, dépendre d'un emploi chez un tiers et le type de gestion des ressources naturelles pratiquée par les communautés locales. La gestion est, selon Swinton et Quiroz (2003), un facteur déterminant mais ils affirment que souvent les personnes pauvres n'ont pas d'incitatif à changer les pratiques agricoles ou n'ont pas l'opportunité de pratiquer une bonne gestion des ressources, ce qui n'est pas sans rappeler l'adaptation à une culture de pauvreté de Galbraith (1980).

Dans l'optique où les problématiques de pauvreté et de dégradation de l'environnement posent tous deux des difficultés et qu'il est difficile de départager quelles sont les causes et les effets des unes et des autres, celles-ci doivent être abordées de front en même temps (Sachs, 1993). Cela peut se faire en mettant de l'avant les concepts de capacité (Sen, 1993; 2000), de développement potentiel endogène et d'écodéveloppement (Sachs, 1987; 1993). Ces concepts sont au cœur des objectifs de cette étude et permettront de cibler les facteurs influençant l'adoption de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis, mais aussi de cibler des facteurs qui ont une influence sur le potentiel de développement économique et communautaire de la région.

2- Objectifs

À partir des concepts présentés précédemment, l'objectif principal de ce chapitre est d'identifier les facteurs influençant l'adoption de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis par les agriculteurs familiaux des deux communautés à l'étude. Les facteurs relevés sont directement liés à la capacité individuelle et communautaire telle que définie précédemment.

Ces facteurs seront également analysés dans une perspective plus large de développement économique et communautaire en général. Les implications en terme de politiques publiques seront également considérées.

Ce chapitre répondra à la question suivante : Quels sont les facteurs individuels ou communautaires influençant la mise en place de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis ? Y a-t-il d'autres facteurs liés au développement économique et communautaire en général ?

Les objectifs spécifiques pour cette partie sont donc :

- Déterminer les capacités liées au développement de pratiques agricoles
- Déterminer d'autres facteurs de capacité
- Lier ces facteurs avec les problématiques de pauvreté et de dégradation de l'environnement
- Formuler des recommandations de politiques publiques

3- Méthodologie

3.1 - Collecte et analyse des données

Cette partie de l'étude a été réalisée à l'aide de douze entrevues semi-dirigées avec des chefs de famille vivant de l'agriculture de subsistance dans les deux communautés à l'étude. Le questionnaire était divisé en trois grandes parties : la première relative à l'agriculture traditionnelle, la seconde relative aux systèmes agroforestiers et la troisième relative à la capacité individuelle ou communautaire par rapport au développement agricole et socioéconomique. Les entrevues ont duré en moyenne entre 30 minutes et une heure et ont été tenues du 2 au 6 février 2009.

Pour cette partie de l'étude, les douze ménages ont été questionnés sur les raisons qui les limitent à ne pratiquer que la culture traditionnelle sur coupe et brûlis. Ils ont été invités à discuter ce qui, selon eux, poussait ou empêchait la communauté à se développer en ce qui a trait à l'agriculture. Ils ont été plongés dans des mises en situation incluant un projet agricole nouveau et ont été questionnés sur les connaissances, les intrants, les conditions qu'ils croient nécessaires pour la réalisation d'un tel projet. Parallèlement, les dispositifs agroforestiers mis en place par le projet PLUPH ont été utilisés comme exemple. Ils ont été interrogés à propos des raisons selon lesquelles ils n'auraient pas pu installer seuls ce genre de dispositif.

Les douze chefs de famille ont été sélectionnés de la façon suivante : quatre participants au projet de systèmes agroforestiers, deux participants au projet de système bragantin (suite du projet PLUPH) et six autres chefs de famille qui ont une importance relative dans leurs réseaux respectifs. Cette analyse de réseau et la sélection des participants ont été réalisées préalablement par une étudiante du projet PLUPH (Valadão, 2009).

L'analyse des données a été réalisée utilisant l'analyse thématique s'inscrivant dans l'approche générale d'analyse inductive (Thomas, 2006). Cette approche veut « dégager les significations centrales et évidentes parmi les données brutes et relevant des objectifs de recherche ». Les résultats attendus au terme de l'analyse sont « des catégories étant les plus révélatrices des objectifs de recherche identifiés au départ par le chercheur. » (Blais et

Martineau, 2006) Donc, à partir des objectifs de recherche pour cette partie de l'étude, les principaux thèmes qui se dégagent des entrevues ont été mis en évidence et analysés. Ces thèmes ont été mis en relation les uns avec les autres, avec les résultats du chapitre 1 de cette étude et avec la littérature pertinente au sujet.

3.2 - Significativité des résultats

Cette partie de l'étude est une recherche exploratoire sur les facteurs influençant l'adoption de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis. Elle ne vise pas à atteindre une significativité statistique qui permettrait d'inférer les résultats à la grandeur de la région par exemple. Elle vise à établir un portrait du mode de vie des familles de ces communautés et à comprendre de façon générale leur rapport aux décisions économiques qui peuvent se poser. Dans une optique de régionalisation et d'expansion des dispositifs agricoles proposés par le projet PLUPH, les résultats permettront aux responsables politiques de cibler les actions à prendre pour faciliter l'intégration de cultures alternatives.

4- Résultats

L'analyse des entrevues a permis de faire ressortir plusieurs thèmes relatifs à la capacité individuelle ou communautaire qui sont liés à l'agriculture. Ils sont présentés ici suivant l'ordre décroissant d'occurrence dans les entrevues :

- Accessibilité aux marchés
- Organisation communautaire / solidarité
- Accès aux connaissances
- Autonomisation / appropriation
- Accès au crédit
- Horizon temporel

4.1 - Accessibilité aux marchés

L'accessibilité aux marchés est une grande préoccupation chez les personnes interviewées. Les répondants ont affirmé qu'il pourrait être difficile d'avoir accès aux marchés locaux et régionaux s'ils avaient un surplus de production à écouler. Cette difficulté est liée davantage aux coûts relatifs au transport plutôt qu'à l'accessibilité physique aux marchés. En effet, de nombreux corridors de transport par bateau existent déjà dans la région et sont utilisés par bon nombre d'agriculteurs pour y vendre des produits de l'agriculture traditionnelle, principalement de la farine de manioc. Dans ce cas, les produits agricoles trouvent preneur sur le marché d'Itaituba (à environ 55 kilomètres par voie fluviale des communautés d'étude). Cependant, dans le cas d'autres produits qui sortent du type d'agriculture généralement pratiquée dans la région, les produits doivent être vendus à Santarém (à environ 200 kilomètres par voie fluviale). C'est notamment le cas pour les fruits. Les coûts relatifs au transport des produits agricoles vers les marchés de la région sont restrictifs, surtout si le produit n'a pas une très grande valeur, selon les répondants. Ceci est d'ailleurs corroboré par le chapitre 1 de cette étude qui souligne l'importance des coûts de transport comme constituant une grande part des coûts d'opération.

4.2 - Organisation communautaire / solidarité

Les répondants ont signifié que l'organisation et la coordination dans la communauté, de même que la solidarité entre les familles d'une même communauté pouvait être un facteur limitant le développement agricole, économique et social. Par « organisation », les répondants faisaient allusion notamment au fait de se réunir dans un objectif d'échange d'information ou de construction de projets communs. En effet, il existe peu d'organisations communautaires au niveau des activités économiques. Il y a, certes, échange de biens et services entre individus, mais peu de mécanismes de coordination au niveau des communautés.

Le premier chapitre de cette étude a révélé que plusieurs des produits agricoles présents dans les parcelles agroforestières pourraient avoir une valeur ajoutée plus élevée s'ils subissaient une transformation. L'acérولا, la graviola, l'açaï de terre ferme et l'araça-boi peuvent être transformés et vendus sous forme de pulpe. Les répondants ont affirmé connaître les avantages relatifs à cette transformation. Cependant, ils affirment que le processus de transformation demande la présence d'équipements qui sont peu abordables pour un ménage seul et affirment que dans les conditions présentes, seule un achat en commun pourrait être possible.

4.3 - Accès aux connaissances

L'accès aux connaissances est aussi un élément ressortant beaucoup des entrevues. Pour la majorité des répondants, il est très difficile d'avoir accès à des connaissances et techniques agricoles. En effet, la plupart des répondants ne savaient tout simplement pas à quelle personne ou encore à quel organisme ils pouvaient se référer pour une question relative à l'agriculture. Quelques répondants ont pu nommer une ressource pour l'acquisition de connaissances, mais celle-ci était toujours difficile d'accès. C'est, selon eux, une des principales raisons pour lesquelles il est difficile d'adopter des pratiques alternatives à la culture sur coupe et brûlis.

Questionnés sur les actions à entreprendre si une plante ou un arbre étaient atteints d'une maladie, la plupart des répondants ont affirmé qu'ils devraient couper la plante en question ou alors ne rien faire du tout. Parallèlement, la majorité des personnes interviewées ne savent pas du tout comment acquérir de nouvelles connaissances agricoles relatives à un nouveau type de culture. Le thème de l'accès aux connaissances est souvent couplé avec le fait que les répondants se sentent « abandonnés » par les autorités publiques, ou que personne ne s'intéresse réellement à leurs conditions de vie.

Quelques répondants ont affirmé connaître des particuliers dans la région qui pourraient être en mesure de transmettre des connaissances relatives à l'agriculture. Ce sont souvent des *fazenderos* (agriculteurs qui cultivent à plus grande échelle) ou alors des gens qui ont eu accès à une éducation plus poussée. Ces personnes-ressources se trouvent souvent dans ou près des villes et sont donc accessibles seulement aux personnes qui peuvent s'y rendre.

4.4 - Autonomisation / appropriation

Les concepts d'autonomisation et d'appropriation sont utilisés ici dans le même sens que le mot anglais « empowerment ».

Au-delà du fait que les agriculteurs interviewés sentent qu'ils n'ont pas accès aux connaissances, ils estiment que la présence du projet de dispositifs agroforestiers dans leur communauté sera très bénéfique autant au niveau individuel que collectif. Évidemment, les agriculteurs participant aux plantations expérimentales, s'estiment davantage « chanceux » de pouvoir acquérir des connaissances et de voir ces plantations évoluer de façon continue. Cependant, ils croient qu'ils pourront en apprendre davantage sur la fruiticulture et que cela donnera une impulsion supplémentaire à la communauté pour s'organiser, se coordonner. Plusieurs répondants ont affirmé avoir l'intention de s'inspirer des parcelles pour développer sur leurs terres des pratiques agricoles similaires.

Les agriculteurs impliqués directement dans les plantations agroforestières avancent le fait qu'il pourrait être bénéfique d'augmenter le niveau de coordination à l'intérieur de la communauté. Cela deviendra davantage vrai à leurs yeux au fur et à mesure que les

plantations évolueront et qu'il sera possible de vendre des volumes plus importants de fruits sur les marchés locaux et régionaux. Ils ont clairement affirmé avoir l'intention d'engager des discussions afin de mettre en place une association pour la vente en commun des produits agricoles et le développement de marchés.

4.5 - Accès au crédit

Un autre thème abordé par les répondants a été l'accessibilité au crédit ou aux ressources financières de façon plus générale. Ceux-ci affirment qu'il s'agit d'un facteur important relatif à la capacité à adopter des pratiques alternatives à la culture sur coupe et brûlis. Par exemple, comme il a été montré dans la première partie de cette étude, les coûts d'investissement liés à la mise en place d'un système agroforestier basé sur la fruiticulture sont relativement élevés pour un ménage agricole amazonien moyen. D'autres systèmes agricoles peuvent être imaginés, mais ils demandent tous un certain investissement de départ.

Selon la perception des répondants, la seule façon d'avoir accès à des ressources financières est par le biais d'un prêt d'une banque privée. Cependant, cela peut s'avérer très difficile et contraignant. En effet, les banques sont peu enclines à prêter à ce type de ménage car elles craignent l'insolvabilité et le manque de garanties. En effet, plusieurs ménages de la région ne sont pas les propriétaires officiels de leurs terres et les occupent illégalement ou sous bail. De plus, certains ménages sont déjà endettés et peinent à rembourser. Les taux appliqués par les banques pour ce type de projet sont souvent très élevés et peuvent devenir restrictifs.

Les répondants affirment connaître des solutions à l'accès au crédit, surtout en certains programmes du gouvernement fédéral. Le plus important étant le Pronaf, un programme destiné à l'agriculture familiale en Amazonie (MDA, 2009). Cependant, ces programmes ne fonctionnent pas sur demande d'un agriculteur, mais bien à partir d'une région et d'un type de culture préalablement ciblés par le gouvernement. D'autres programmes existent, mais sont souvent méconnus des agriculteurs ou encore inaccessibles. Quelques répondants ont affirmé que le secrétariat à l'agriculture de la municipalité pourrait être en mesure de fournir un financement mais ils affirment également que les montants sont très petits et que les projets financés sont peu nombreux.

Parallèlement, les répondants ont été questionnés à propos de la pertinence d'un système de crédit social dans la communauté, où une association ou une coopérative agricole permet aux particuliers d'emprunter et mutualise les risques de pertes. Ils ont affirmé que cela était une bonne idée et que cela pourrait aider au développement de la communauté, mais ils ont également affirmé que cela leur apparaissait peu probable à court terme. Les principales raisons évoquées sont les problèmes de manque de solidarité communautaire, de manque de cohésion et d'organisation communautaires et le manque de temps et de moyen chez la plupart des gens.

4.6 - Horizon temporel

La thématique de l'horizon temporel s'est manifesté à travers les entrevues et est importante en regard des objectifs de la présente étude. Les différentes situations abordées en entrevue ont permis de constater que l'horizon temporel relatif aux décisions économiques des ménages était plutôt court. Les questions à propos de l'agriculture traditionnelle ont permis de comprendre que peu d'agriculteur prennent des décisions de production qui dépassent deux à trois années. Cela a été remarqué lorsque les agriculteurs ont été questionnés sur la planification des espaces qui seront cultivés de même que les espèces normalement plantées.

De même, les questions posées aux agriculteurs concernés à propos de la perception des systèmes agroforestiers expérimentaux ont permis de constater qu'aucun d'entre eux n'avaient une idée précise sur ce qu'ils allaient faire avec la production excédentaire. Ils savent qu'ils veulent faire de la vente mais la quantité de produit pouvant potentiellement être vendue, les moyens à entreprendre pour vendre de même que le fait d'effectuer une transformation sur les produits ou non ne sont pas pour l'instant des choses prévues par les agriculteurs. Mais ils perçoivent le rapport coûts/bénéfices comme étant positif et donc qu'il « vaut la peine » de travailler maintenant pour engranger des bénéfices futurs.

5- Discussion

Les facteurs individuels et communautaires qui influencent l'adoption de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis chez les agriculteurs familiaux sont également des facteurs qui ont une influence sur le développement économique et social général de la région. Cela sous-tend donc qu'étant donnée la volonté de favoriser le développement dans la région, les différents acteurs de changement devront tenir compte de ces facteurs. Analysés sous l'angle de la capacité individuelle et collective, différents outils peuvent être mis en place pour favoriser le développement et ainsi réduire les conditions de pauvreté et limiter la dégradation de l'environnement.

En région rurale, ce développement passe souvent par l'agriculture, comme l'ont souligné Bezemer et Headey (2007) et Hwa (1988). Cependant, cela passe par le développement de pratiques agricoles alternatives à la culture sur coupe et brûlis. Une étude dans 55 ménages ruraux au Chili, de 1991 à 1999 montre que le capital humain, le capital physique en terme de terre et de bétail, l'accès à du travail salarié hors de la ferme familiale et l'accès au crédit agricole et aux conseils techniques expliquent largement l'adoption de systèmes complexes de type intensif en substitution à l'agriculture traditionnelle (Bahamondes, 2003). Cela vient confirmer l'importance de l'accès au crédit et aux connaissances et vient ajouter la possibilité d'accéder à du travail salarié. L'auteur met l'accent particulièrement sur ce dernier élément et sur les programmes gouvernementaux de crédit agricole qui sont, pour lui, les seuls moyens probables pour enclencher la substitution des pratiques agricoles. Hentschel et Waters (2001) en arrivent aux mêmes conclusions en citant l'accès au crédit et la formation comme des solutions pratiques de mitigation de la pauvreté en général.

Plusieurs auteurs ont proposé différentes solutions conjointes de mitigation de la pauvreté et de réduction de la dégradation de l'environnement. Costantini et Monni (2008) mettent de l'avant l'importance d'institutions de qualité ayant la capacité de gérer les ressources et l'importance de l'investissement dans le capital humain. De la même façon à travers le concept de « genuine saving », Hamilton (1994; 1999), Pearce *et coll.* (1996) et Lopez (2003)

affirment que les grandes politiques devraient inciter à l'investissement des rentes des ressources naturelles dans le capital physique, mais surtout dans le capital humain et naturel.

Parallèlement, c'est par un développement qui met l'accent sur la primauté des besoins sociaux, sur la recherche de stratégies qui permettent de vivre en harmonie avec la nature et sur l'ouverture aux innovations sociales et aux réformes institutionnelles que pourra se concrétiser le double objectif de réduction de la pauvreté et de protection de l'environnement (Sachs, 1987). Scherr (2000) abonde dans le même sens en indiquant qu'il faut également mettre l'accent sur l'implication des communautés dans la gestion des ressources naturelles publiques locales.

Par ailleurs, les résultats ont permis de voir que l'accessibilité aux marchés est une limitation au développement et est principalement due aux réalités qui sous-tendent les moyens de transport dans la région. En effet, les revenus générés par certains produits comme l'ananas, la graviola ou l'araça-boi, couvrent à peine les coûts de transport qui leur sont associés. L'éloignement d'un cours d'eau navigable, l'accès aux routes terrestres et les saisons sont les variables qui ont un impact sur le transport. D'ailleurs, les difficultés du transport en région rurale sont souvent évoquées comme obstacle au développement agricole (Scott, 1978). De plus, le mode de transport, la qualité des routes, la distance au marché et la valeur des produits à vendre affectent la viabilité financière de l'agriculture dans une région donnée (Guimarães et Uhl, 1997). Cette viabilité potentielle devient un facteur de décision dans l'adoption de pratiques agricoles alternatives. Les résultats de cette étude ont montré qu'il persiste une incertitude relativement à l'accès aux marchés à cause du coût relativement élevé du seul mode de transport disponible pour ces communautés, c'est-à-dire le transport par bateau.

5.1 - Importance du capital social

Le capital social, qui a pris également une grande place dans les résultats, est une forme d'« actif » social qui peut être très important dans une démarche de développement économique et communautaire. Le capital social est l'ensemble des informations, des liens de confiance et des normes de réciprocité entre les individus d'un même réseau dans la

poursuite d'un objectif commun (Coleman, 1988; Woolcock, 1998). La manque de capital social dans les communautés à l'étude est apparu principalement à travers les thèmes de solidarité, d'organisation et de coordination communautaire. De nombreux facteurs peuvent expliquer cette situation : le fait que les gens doivent consacrer beaucoup de temps à leur lot personnel, l'absence de mécanisme « officiel » de gouvernance à l'intérieur de la communauté et l'émigration constante, en particulier celle des jeunes. Également, dans la communauté de Agrovilla de Araipá, cela peut s'expliquer en partie par l'échec de projets agricoles pilotés par le programme Pronaf en 2001 et 2002. En effet, une association d'agriculteurs avait été créée afin de mettre en place des parcelles de culture de café et de poivre. Ses membres se sont endettés de plusieurs milliers de dollars et doivent encore rembourser aujourd'hui alors que les plantations n'existent plus. Cependant, plusieurs études insistent sur l'importance du capital social pour le développement économique et communautaire. Une étude dans des villages ruraux en Tanzanie a montré que les ménages à l'intérieur d'une communauté avec un degré élevé de capital social avaient un niveau de vie plus élevé que les ménages des communautés où le capital social est considéré comme faible (World Bank, 1997). De même, Bebbington (1999) insiste sur l'importance du capital social comme d'un actif qui lie ensemble les autres types d'actifs et à travers lequel les gens peuvent élargir leur accès aux ressources. Dans cette optique, c'est donc à travers leur réseau, leurs interactions sociales que les gens dans les communautés rurales peuvent avoir accès à des connaissances, à des intrants agricoles ou à des façons d'avoir accès à du crédit. Cette idée rejoint la définition de développement de Sachs (1979) selon laquelle il s'agit d'un processus d'apprentissage social à travers lequel les gens apprennent à s'organiser entre eux. C'est de cette façon également que pourra surgir le développement potentiel endogène des communautés à l'étude.

5.2 - Horizon temporel

L'horizon temporel court relevé dans les entrevues et utilisé pour dériver le taux d'actualisation relativement élevé du chapitre 1 est cohérent avec la situation qui prévaut dans la région d'étude. En effet, l'horizon temporel court peut être expliqué par le fait que la plupart des agriculteurs ne sont pas propriétaires de leurs terres. Il n'est donc pas rationnel d'engager des actions à long terme car il existe un risque de perte d'utilisation de la terre.

Un horizon temporel court et un taux d'actualisation élevé sont des éléments généralement acceptés dans la littérature sur le développement. Ravnborg (2003) explique bien pourquoi ceci est cohérent : les agriculteurs relativement pauvres des régions tropicales cherchent à maximiser les actions à court terme et ne sont pas en mesure de sacrifier des gains économiques immédiats, dérivés de l'exploitation des ressources naturelles ou de faire des investissements à long terme. Cependant, plusieurs auteurs critiquent cette théorie. Becker et Mulligan (1997) critiquent le fait que cela soit considéré comme un facteur exogène, alors que ça peut faire partie des décisions intrinsèques de l'agent économique. Par exemple, lors de situations extrêmes, comme la mort (Poulos et Whittington, 2000) ou lors d'une famine (Moseley, 2001), les individus peuvent faire des choix qui laissent transparaître un horizon temporel plus long. Une étude qui s'est tenue dans des communautés rurales d'Afrique a montré qu'en période de famine, les chefs de famille peuvent mettre de côté des actifs productifs (comme des semences ou du bétail) même si cela résulte en une diminution de la quantité de nourriture disponible pour la famille (Moseley, 2001). Selon les entrevues, cette situation ne s'est pas produite dans les communautés d'étude, mais pourrait probablement se présenter en situation extrême.

5.3 - Politiques publiques

Dans une optique de développement économique et social dans les communautés rurales d'Amazonie, les résultats de cette étude suggèrent la prise d'actions en termes de politiques publiques. Favoriser la capacité et le développement endogène des communautés devrait être au cœur des préoccupations des responsables politiques. Ceci sous-tend que les problématiques de pauvreté et de dégradation de l'environnement devraient être abordées de façon intégrée, comme le commande le concept d'écodéveloppement (Sachs, 1993), et non pas dans le cadre de politiques distinctes.

Pour favoriser l'intensification agricole et la substitution de l'agriculture sur coupe et brûlis à une agriculture plus durable, les politiques doivent s'attaquer aux principaux facteurs qui limitent cette transition, tels que ceux qui ont été relevés dans cette étude. Elle doivent créer des incitatifs et doivent être ciblées en fonction des réalités rurales (Swinton *et coll.*, 2003).

La pauvreté doit être mieux comprise et circonscrite en ciblant les raisons pour lesquelles les individus en sortent, mais aussi pourquoi ils y entrent, les deux phénomènes se produisant en même temps (Krishna, 2007).

L'accès au crédit agricole doit être favorisé pour couvrir les coûts d'investissement souvent élevés des alternatives à la culture sur coupe et brûlis. Pour aider les individus les plus pauvres à sortir de la pauvreté et à ainsi changer leurs pratiques agricoles, il s'agit du point d'entrée approprié (UNDP, 1999). Cela peut prendre la forme de programmes publics de crédit agricole, de garanties aux banques privées ou d'incitatifs au micro crédit communautaire.

L'accès aux marchés doit également être mis de l'avant par les politiques publiques dans la région. Les résultats ont démontré que les coûts liés au transport sont restrictifs. Cela devrait être un incitatif au développement de routes fluviales et maritimes, à la mise en place de subventions pour la couverture des coûts de transport ou en développant de nouvelles routes rurales. Dans une étude économétrique prenant place en Chine, Fan et Chan-Kang (2008) affirment que la construction de petites routes rurales a davantage d'impact sur le PIB et sur la réduction de la pauvreté que la construction de grandes routes nationales. Cela pourrait donc s'avérer bénéfique pour le développement économique de la région à l'étude. Cependant, la construction de routes en région rurale peut aussi faire augmenter la pression sur les ressources naturelles et l'environnement (Fearnside, 2005).

Favoriser la capacité et le développement potentiel endogène dans les communautés rurales passe aussi par la participation de ces communautés dans l'élaboration des politiques et la gestion des ressources naturelles locales, tels que l'ont démontré les résultats relatifs au capital social. Des institutions locales fortes sont importantes pour améliorer la gestion des ressources (UNDP, 2005; Scherr, 2000; Sachs, 1987; 1993). En effet, c'est par l'implication des communautés que pourra se concrétiser des concepts comme le développement potentiel endogène. Pour Bastiaensen *et coll.* (2005), la pauvreté peut être vue comme l'absence d'opportunité de participation aux processus politiques. Cette idée peut également être applicable à la région à l'étude, car les répondants ont affirmé ne pas avoir beaucoup

d'impact sur les décisions politiques et sur la gestion des ressources locales. En effet, les arrangements politiques locaux sont centraux dans la réduction et la reproduction de la pauvreté, car ils permettent la mise en place de politiques favorisant les plus pauvres (Bastiaensen *et coll.*, 2005).

La participation doit aussi se manifester au niveau individuel. L'important est de mettre l'accent sur la capacité des individus, en particulier les plus pauvres pour qu'ils deviennent des agents de changement, plutôt que des victimes de la dégradation de l'environnement (UNEP, 2004). Des politiques publiques pourraient alors être envisagées qui favoriseraient la mise en place de coopératives ou d'association agricoles, qui connaissent une importance grandissante et qui sont des acteurs de premier plan dans la redistribution de la richesse et la représentation des intérêts dans les pays en développement (Simmons et Birchall, 2008). Dans les communautés à l'étude, cette possibilité est envisagée par plusieurs répondants et pourrait donner une force supplémentaire dans l'accès aux marchés et au crédit.

6- Conclusion

Cette étude a mis de l'avant le fait qu'il existe des contraintes à la substitution des pratiques agricoles et que leur dépassement demande des efforts de la part d'acteurs de tous les niveaux.

Dans une optique de développement durable ou d'écodéveloppement des communautés rurales du Tapajós et, par extension, de la région amazonienne, les différents acteurs de changement doivent garder en tête les éléments de capacité mis en évidence dans cette étude, à savoir : l'accessibilité aux marchés, l'organisation communautaire et la solidarité, l'accès aux connaissances, l'autonomisation et l'appropriation et l'accès au crédit. Ils doivent également tenir compte en toile de fond du court horizon temporel qui prévaut chez ceux qui pratiquent une agriculture de subsistance.

Les éléments de capacité liés au développement de pratiques agricoles alternatives ne sont pas égaux dans l'importance que leur ont donnée les répondants. Pour eux, l'accès aux marchés, l'organisation communautaire et l'accès aux connaissances sont les facteurs les plus déterminants pour permettre le développement économique et social des communautés. Ceci corrobore en grande partie ce qui a été dit par plusieurs auteurs lors d'études théoriques ou dans d'autres contextes. D'autres éléments non liés aux pratiques agricoles ont aussi été soulignés et doivent également être pris en considération : l'accès aux soins de santé, l'accès à l'éducation en général et l'absence d'alternatives accessibles à l'agriculture de subsistance.

Par l'observation directe des réalités quotidiennes des habitants des communautés à l'étude et à l'aide du contexte de la mise en place de parcelles agroforestières, cette recherche a permis de mettre en lumière les principales lacunes en matière de capacitation chez les ménages agricoles de la région. Cette confrontation de la réalité du terrain contribue à l'originalité de cette étude.

Les solutions passent par la mise en place de politique qui se penchent sur les problématiques de pauvreté et de dégradation de l'environnement de façon intégrée (Sachs, 1993). Elles

devraient mettre l'accent sur des solutions adaptées aux régions dans lesquelles elles s'appliquent, en accord avec le concept de développement potentiel endogène. Dans le cas des communautés à l'étude, l'intensification agricole, à travers des systèmes agroforestiers par exemple, est une bonne solution qui tient compte de la pauvreté et de l'environnement, si les principales barrières nommées dans cette étude sont franchies. Également, les politiques doivent se pencher sur la création d'incitatifs pour l'implication des communautés dans les processus décisionnels au niveau local et régional pour favoriser l'autonomisation et la création d'agents de changement.

7- Références

- Bahamondes, M. 2003. «Poverty-environment patterns in a growing economy : Farming communities in arid central Chile». *World Development*. vol. 31, no 11, p. 1947-1957.
- Bastiaensen, J., T. De Herdt et B. D'Exelle. 2005. «Poverty reduction as a local institutional process». *World Development*. vol. 33, no 6, p. 979-993.
- Bebbington, A. 1999. «Capitals and Capabilities : A framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty». *World Development*. vol. 27, no 12, p. 2021-2044.
- Becker, G.S., et C.B. Mulligan. 1997. «The endogenous determination of time preference». *The Quarterly journal of economics*. vol. 107, p. 729.
- Bezemer, D., et D. Headey. 2007. «Agriculture, development, and urban bias». *World Development*. vol. 36, no 8, p. 1342-1364.
- Blais, M., et S. Martineau. 2006. «L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes». *Recherches qualitatives*. vol. 26, no 2, p. 1-18.
- Coleman, J.S. 1988. «Social capital in the creation of human capital». *The American Journal of Sociology*. vol. 94, p. S95-S120.
- Costantini, V., et S. Monni. 2008. «Environment, human development and economic growth». *Ecological Economics*. vol. 64, no 4, p. 867-880.
- Fan, S., et C. Chan-Kang. 2008. «Regional road development, rural and urban poverty : Evidence from China». *Transport Policy*. vol. 15, no 5, p. 305-314.
- Farella, N. , M. Lucotte, R. Davidson et S. Daigle. 2006. «Mercury release from deforested soils triggered by base cation enrichment». *Science of the Total Environment*. vol. 368, p. 19-29.
- Fearnside, P.M. 2005. «Deforestation in Brazilian Amazonia : History, Rates and Consequences». *Conservation Biology*. vol. 19, p. 680-688.
- Galbraith, J.K. 1980. *Théorie de la pauvreté de masse*. Paris: Gallimard.
- Guimarães, A.L., et C. Uhl. 1997. «Rural transport in Eastern Amazonia : Limitations, Options, and Opportunities». *Journal of Rural Studies*. vol. 13, no 4, p. 429-440.

- Guentert, A. 2010. «Analyse des représentations sociales des agriculteurs et des agriculteurs-pêcheurs familiaux, hommes et femmes, de la région de la rivière Tapajós (Pará, Brésil) concernant la technique de la coupe et du brûlis et les pratiques agricoles alternatives». Montréal, QC, Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement, Institut des sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal. 176 pages.
- Hamilton, K. 1994. «Green Adjustements to GDP». *Resources Policy*. vol. 20, no 3, p. 155-168.
- Hamilton, K. 1999. «Genuine Savings Rates in Developing Countries». *World Bank Economic Review*. vol. 13, no 2, p. 333-356.
- Hentschel, J., et W. F. Waters. 2001. «Rural poverty in Ecuador : Assessing local realities for the development of Anti-poverty programs». *World Development*. vol. 30, no 1, p. 33-47.
- Hwa, E-C. 1988. «The contribution of agriculture to economic growth : Some empirical evidence». *World Development*. vol. 16, no 11, p. 1329-1339.
- IBGE. 2009. «Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística». En ligne. <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Krishna, A. 2007. «For reducing poverty faster : Target reasons before people». *World Development*. vol. 35, no 11, p. 1947-1960.
- Lopez, R. 2003. «The policy roots of socioeconomic stagnation and environmental implosion : Latin America 1950-2000». *World Development*. vol. 31, no 2, p. 259-280.
- Ministério do desenvolvimento agrário (MDA). 2009. «Crédito rural do Pronaf». En ligne. <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?sccid=813>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Moseley, W.G. 2001. «African evidence on the relation of poverty, time preference and the environment». *Ecological Economics*. vol. 38, no 3, p. 317-326.
- Pearce, D.W., K. Hamilton et G. Atkinson. 1996. «Measuring sustainable development : Progress on indicators». *Environment and Development Economics*. vol. 1, p. 85-101.
- PLUPH. 2009. «Poor Land Use, Poor Health». En ligne. <<http://www.pluph.uqam.ca/>>. Consulté le 21 Septembre 2009.
- Poulos, C., et D. Whittington. 2000. «Time preferences for life-saving programs : Evidence from six less developed countries». *Environmental science and technology*. vol. 34, p. 1445-1455.

- Ramalho, M. 2006. «Science and Development Network». En ligne.
<<http://www.scidev.net/NewsIndex.cfm?fuseaction=readNews&itemid=3081&language>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Ravnborg, H.M. 2003. «Poverty and environmental degradation in the Nicaraguan hillsides». *World Development*. vol. 31, no 11, p. 1933-1946.
- Reinhardt, T.E., R.D. Ottmar et C. Castilla. 2001. «Smoke impacts from agricultural burning in a rural Brazilian town». *Journal of the Air and Waste Management Association*. vol. 51, p. 443-450.
- Ribeiro, H., et J.V. Assunção. 2002. «Efeitos das queimadas na saúde humana. Estudos avançados 16». En ligne. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142002000100008&script=sci_arttext>. Consulté le 21 Septembre 2009.
- Romaña, C.A., J.C. Pizarro, E. Rodas et E. Guilbert. 1999. «Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease». *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. vol. 93, p. 594-595.
- Romaña, C.A., D. Brunstein, A. Collin-Delavaud, O. Sousa et E. Ortega-Barria. 2003. «Public policies of development in Latin America and Chagas' disease». *The Lancet*. vol. 362, p. 579.
- Roulet, M., M. Lucotte, A. Saint-Aubin, S. Tran, I. Rhéault, N. Farella, E. De Jesus Da Silva, J. Dezencourt, C.J. Sousa Passos, G. Santos Soares, J.R.D. Guimarães, D. Mergler et Amorim. 1998. «The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chão formation of the lower Tapajós River Valley, Pará state, Brazil». *The Science of the Total Environment*, p. 1-24.
- Sachs, I. 1979. «Development, maldevelopment and industrialization of third world countries». *Development and change*. vol. 10, p. 635-646.
- Sachs, I. 1987. *Development and Planning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sachs, I. 1993. *L'écodéveloppement*. Paris: Syros.
- Saito, K., B. Linquist, B. Keobualapha, T. Shiraiwa et T. Horie. 2006. «Farmers' knowledge of soils in relation to cropping practices: A case study of farmers in upland rice based slash-and-burn systems of northern Laos». *Geoderma*. vol. 136, p. 64-74.
- Scherr, S.J. 2000. «A downward spiral ? Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation». *Food Policy*. vol. 25, no 4, p. 479-498.
- Scott, E.P. 1978. «Subsistence, markets, and rural development in Hausland». *The Journal of Developing Areas*. vol. 12, p. 449-469.

- Sen, A. 1993. «Capability and well-being». In *The Quality of life*, Oxford University Press, p. 30-53. Londres.
- Sen, A. 2000. *Repenser l'inégalité*. Paris: Éditions du Seuil.
- Simmons, R., et J. Birchall. 2008. «The role of co-operatives in poverty reduction : Network perspectives». *Journal of Socio-Economics*. vol. 37, no 6, p. 2131-2140.
- Storey, C., et H. T. de Oliveira. 2004. «Social representations and environmental education with a women's group in Manaus, Amazonas-Brazil». *Environmental Conservation*, vol. 31, p. 299-308.
- Swinton, S.M., G. Escobar et T. Reardon. 2003. «Poverty and environment in Latin America : Concept, evidence and policy implications». *World Development*. vol. 31, no 11, p. 1865-1872.
- Swinton, S.M., et R. Quiroz. 2003. «Is poverty to blame for soil, pasture and forest degradation in Peru's Altiplano ?». *World Development*. vol. 31, no 11, p. 1903-1919.
- Thomas, D.R. 2006. «A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data». *American Journal of Evaluation*. vol. 27, no 2, p. 237-246.
- UNDP (1999). *Attacking poverty while improving the environment : Towards win-win policy options*. UNPD. New York, NY
- UNDP (2005). *Sustaining the environment to fight poverty and achieve the MDG's : The economic case and priorities for action*. UNPD. New York, NY
- UNEP (2004). *Exploring the links : Human well-being, poverty and ecosystem services*. UNEP. Nairobi, Kenya
- Valadão, L.M. 2009. «O papel das lideranças comunitárias em projetos de saúde e ambiente : uma análise das redes sociais em comunidades do Rio Tapajós, Pará. Mestrado de Desenvolvimento Sustentável». Brasília, DF, Centro do Desenvolvimento Sustentável (CDS), Universidade de Brasília.
- Woolcock, M. 1998. «Social capital and economic development : Toward a theoretical synthesis and policy framework». *Theory and Society*. vol. 27, p. 151-208.
- World Bank (1997). *World Development report : The state in a changing world*. Oxford University Press. New York

CONCLUSION GÉNÉRALE

1- Principaux constats

À la lumière de cette étude, il existe des contraintes économique et sociale à l'adoption d'alternatives durables à la culture sur coupe et brûlis par les agriculteurs familiaux de la région du Rio Tapajós. Le contexte des systèmes agroforestiers expérimentaux a servi d'exemple et a permis de montrer qu'ils sont une alternative réaliste. Ils permettent d'aborder de front les problématiques de la dégradation de l'environnement et de la pauvreté en même temps. Cependant, un certain nombre de conditions doivent être remplies pour que ce type de système puisse être adopté par d'autres agriculteurs familiaux.

Le premier chapitre de l'étude a permis de constater que les parcelles agroforestières fruitières telles que proposées par le projet PLUPH dans deux communautés de la région du Rio Tapajós sont rentables du point de vue financier après sept ans. Il n'existe pas de différence significative entre les deux types de système. Cela signifie pour les ménages et les communautés de la région qu'ils auraient tout intérêt à substituer une partie des terres allouées à l'agriculture traditionnelle pour favoriser des plantations de type agroforestières. Les coûts relatifs à l'achat des semis et à leur transport comptent pour environ 75% des coûts d'investissement. Les coûts relatifs au transport comptent pour 70 à 80% des coûts d'opération. L'acérola (*Malpighia glabra*), l'açaï de terre ferme (*Euterpe oleracea*) et l'orange beira-rio (*Citrus* sp.) sont les espèces qui génèrent le plus de revenus.

Cependant, le total des coûts d'investissement constitue une barrière relativement difficile à surmonter pour les gens habitant la région. Ces ménages qui pratiquent l'agriculture de subsistance n'ont en général pas accès à des actifs permettant un tel investissement. De plus, l'accès au crédit, aux marchés et aux connaissances sont également des facteurs limitant l'adoption de systèmes agroforestiers par les agriculteurs familiaux. Les politiques publiques doivent mettre l'accent sur le développement des capacités des agriculteurs familiaux.

Le second chapitre a permis de mettre en relief six grands thèmes relatifs à la capacité chez les agriculteurs familiaux : accessibilité aux marchés, organisation communautaire / solidarité, accès aux connaissances, autonomisation / appropriation, accès au crédit, horizon temporel. Ces thèmes laissent transparaître les facteurs influençant la substitution de l'agriculture sur coupe et brûlis vers d'autres systèmes agricoles plus intensifs.

À travers les liens entre les problématiques de l'environnement et de la pauvreté et à travers le cadre d'analyse de la capacité et du développement potentiel endogène, ces facteurs donnent des pistes de solution pour le développement économique et social de la région. À l'instar du premier chapitre, les résultats soulignent l'importance de l'accès aux marchés, au crédit et aux connaissances. L'accès aux marchés est liée à l'amélioration des réseaux de transport, l'accès au crédit est lié au travail salarié hors-ferme ou à des programmes publics de crédit agricole et l'accès aux connaissances est liée à la plus grande diffusion de l'information et à la formation de personnes ressources affectées à la région.

Outre ces aspects, l'importance du capital social est grandement ressortie. En effet, l'organisation et la coordination communautaires sont des facteurs qui pourraient favoriser le développement de la région. Cet aspect vient même faire le lien entre tous les aspects précédents. Une plus grande organisation communautaire qui est en lien avec les autorités publiques peut favoriser l'accès aux marchés, au crédit et aux connaissances à travers la mise en place de coopératives agricoles par exemple.

2- Recommandations spécifiques pour le projet PLUPH

Un des objectifs du projet Poor Land Use, Poor Health est de passer de l'échelle locale à l'échelle régionale. On souhaite notamment convaincre d'autres communautés de substituer une partie de l'agriculture de subsistance en agriculture plus pérenne et plus intensive. Au niveau de l'intervention sur le terrain, cela signifie qu'il faudra développer des moyens pour surmonter les obstacles à l'intensification agricole que ce soit avec des parcelles agroforestières ou avec d'autres types de parcelles. L'obstacle principal étant les coûts d'investissement, le projet devra trouver les moyens de faire diminuer les coûts en changeant de type de parcelle ou en modifiant certains paramètres, ou encore en trouvant les ressources

nécessaires auprès des gouvernements pour que les familles puissent obtenir des garanties, du crédit ou des subventions. De la même façon, il faudra que le projet s'assure que les gens ont accès aux connaissances et techniques agricoles en continue et que l'accès aux marchés soit facilité. Encore une fois, cela ne peut reposer entièrement sur les épaules du projet, puisqu'il s'agit d'un problème structurel. Les solutions devront provenir soit d'une intervention gouvernementale ou encore d'une organisation communautaire et régionale.

Étant donné que les actions au niveau des politiques publiques sont plutôt lentes et que les institutions locales de la région ont peu de moyens, le projet pourrait axer son intervention sur le développement des capacités communautaires afin de surmonter les obstacles à l'intensification agricole. Il pourrait par exemple participer à la création de coopératives ou d'association d'agriculteurs ou encore d'un organe de coordination régionale.

3- Services écosystémiques

Comme il a été mentionné au cours de cette étude, la considération des services rendus par les écosystèmes dans le calcul socioéconomique pourrait rendre davantage intéressant l'intensification agricole, et plus spécifiquement, les systèmes agroforestiers.

D'un point de vue économique, la dégradation de l'environnement et la pauvreté dans la région à l'étude peuvent s'expliquer en partie par le peu de valeur accordée aux écosystèmes forestiers. Il n'existe pas d'incitatifs pour les agriculteurs familiaux à conserver des grands pans de forêt primaire car ils n'en retirent aucun bénéfice direct, les bénéfices indirects des services écosystémiques n'étant pas convertis en valeur visible pour populations locales.

Pour le PNUE, l'approche des services écosystémiques est une bonne façon d'aborder la problématique de la pauvreté en région rurale. (UNEP, 2004) Il en est de même pour Tschakert (2007) qui considère que les services écosystémiques sont bien indiqués pour poursuivre simultanément les objectifs de réduction de la pauvreté et de conservation des ressources naturelles.

Les politiques devraient tenir compte des services rendus par les écosystèmes amazoniens dans l'objectif d'assurer des flux de revenus aux ménages qui en dépendent. Dans l'optique des *Payments for environmental services* (PES), les ménages ruraux amazoniens pourraient être compensés pour la conservation d'aires forestières. Le programme *Proambiente* du gouvernement fédéral brésilien est basé sur cette prémisse, mais connaît un succès limité. (Hall, 2008) Les difficultés de l'implantation d'un programme de PES résident dans la détermination de la valeur des écosystèmes, où les méthodes sont d'ailleurs abondamment discutées dans la littérature. Seulement, au-delà de ses valeurs intrinsèques, les écosystèmes de la région apportent surtout des services liés à la protection de la santé. Une meilleure connaissance de ces services liés à la santé et des méthodes pour les évaluer pourraient améliorer grandement les incitatifs à la conservation et à la gestion durable des ressources en Amazonie brésilienne.

L'écosystème amazonien, étant l'un des plus riche de la planète, possède une valeur intrinsèque non seulement par rapport à la santé, mais est aussi une réserve inestimable de biodiversité, un immense stock de carbone, mais il est surtout le milieu de vie de millions de gens qui y sont venus dans l'espoir d'une vie meilleure.

APPENDICE A

Résultats complémentaires de l'analyse financière (Chapitre 1)

Figure 5

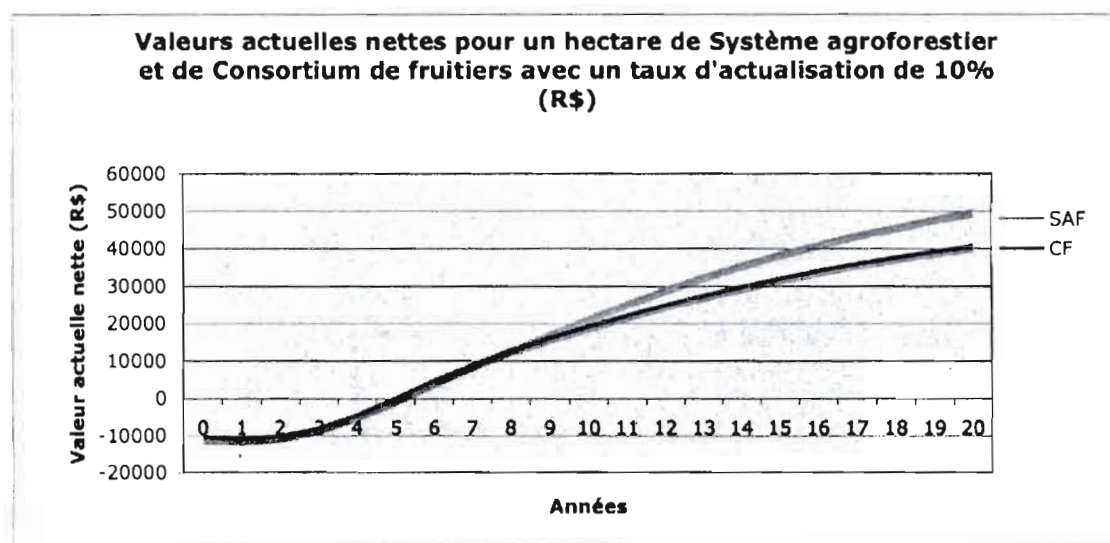


Figure 6

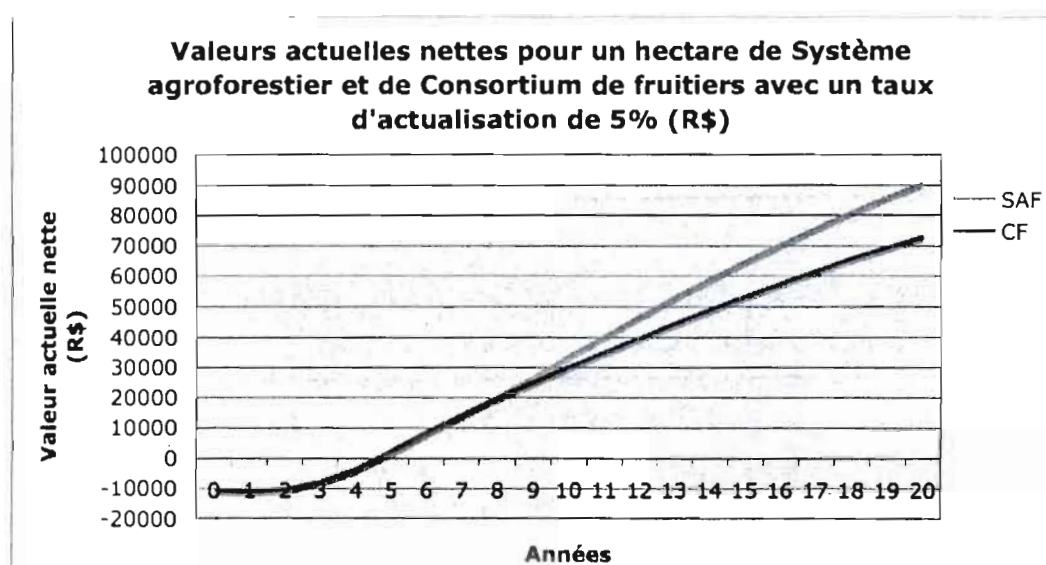


Figure 7

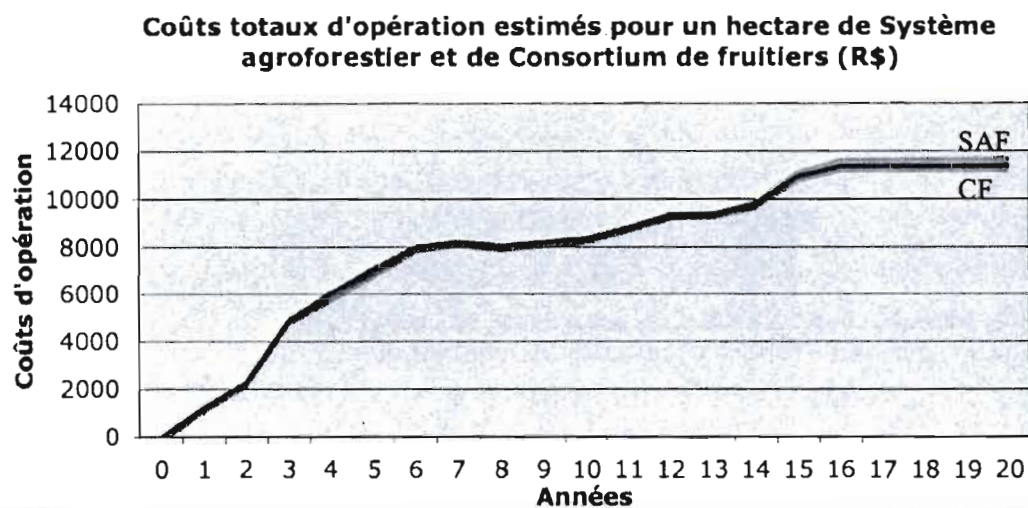


Figure 8

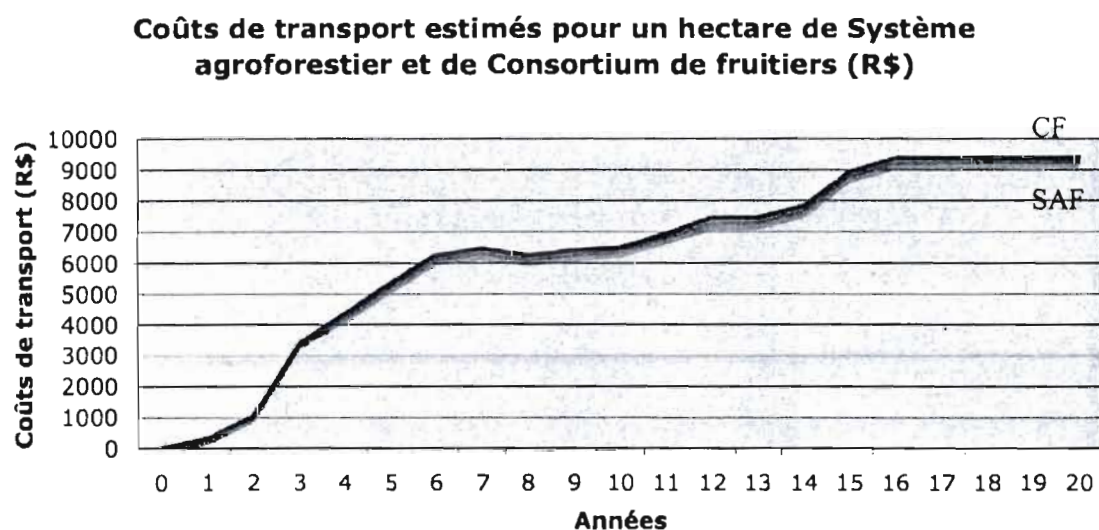


Figure 9

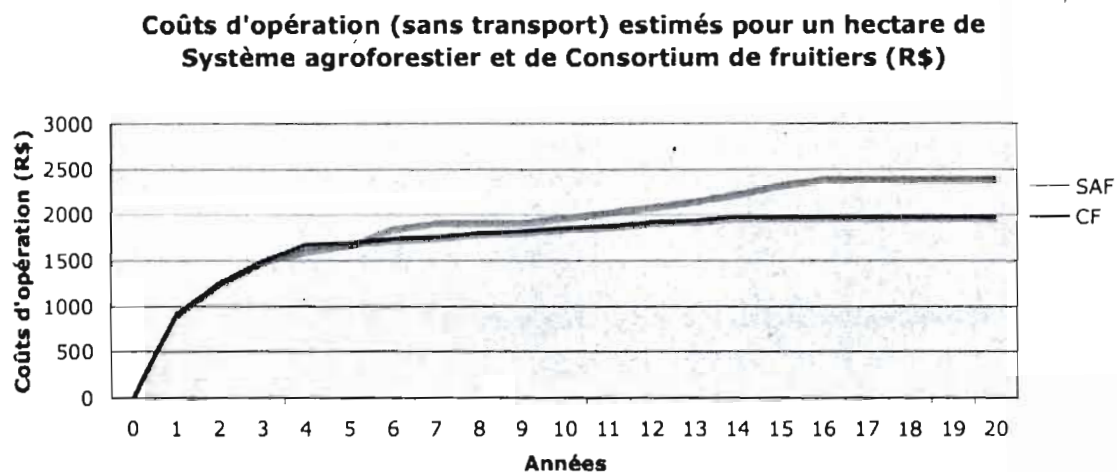


Figure 10

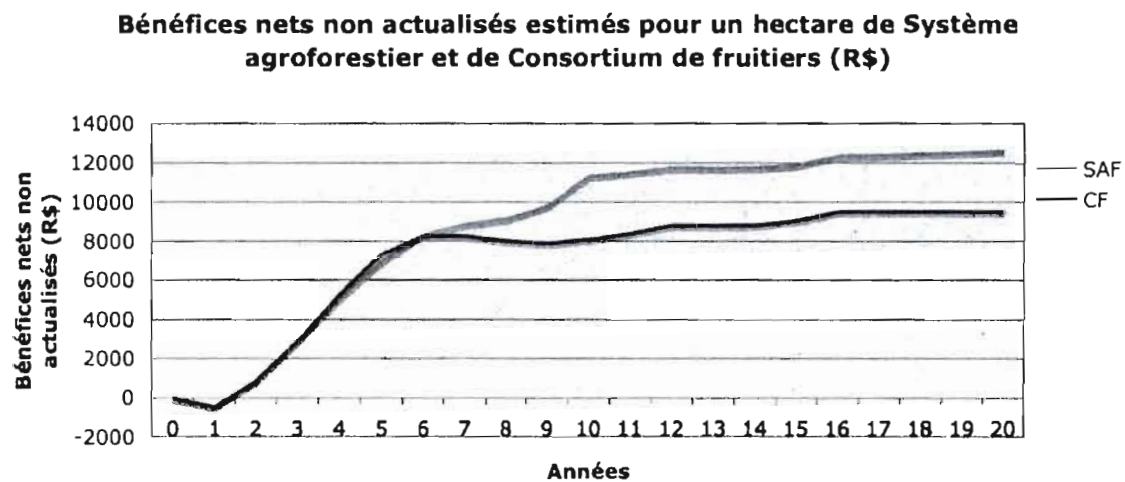
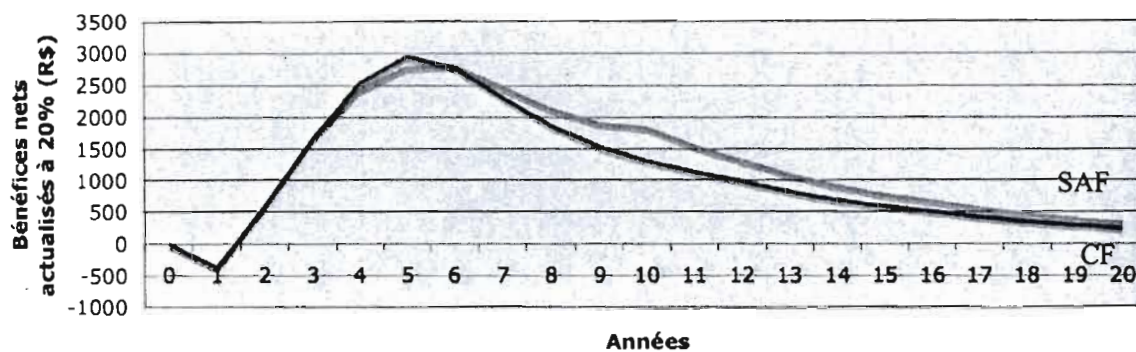


Figure 11

Bénéfices nets estimés actualisés avec un taux de 20% pour un hectare de Système agroforestier et de Consortium de fruitiers (R\$)



APPENDICE B

Cadre théorique du Chapitre 2

Le chapitre 2 de l'étude se base sur quelques concepts-clés importants qui permettent de cadrer les facteurs influençant le développement agricole et communautaire dans la région d'étude. Ces concepts sont la capabilité, le développement potentiel endogène et l'écodéveloppement

La capabilité

Le concept de capabilité (ou « *capability* » en anglais) est à la base de toute une littérature dans le domaine du développement de même que dans la compréhension de la pauvreté et du bien-être dans les pays en voie de développement. Il est pertinent de l'utiliser dans le cadre de cette étude car il sert de base à la définition des objectifs de recherche et permet de comprendre les différents facteurs ayant une influence sur le développement de la région.

Ce concept été développé par Amartya Sen et peut être cadré de la façon suivante : un ensemble de caractéristiques, de capacités d'une personne à faire des actions ou à atteindre des états d'être (Sen, 1993). Plus précisément, c'est l'ensemble des vecteurs de fonctionnements auxquels peut prétendre une personne, qui indiquent ce que la personne est en mesure d'accomplir (Sen, 2000). Les différents fonctionnements peuvent être autant des choses simples comme être nourri adéquatement, être en bonne santé, prévenir la maladie ou encore des choses plus complexes comme être heureux, avoir du l'estime personnelle et prendre part à la vie de la communauté (Sen, 2000).

La capabilité met donc l'accent sur l'opportunité d'avoir en main les outils nécessaires, individuellement ou collectivement, pour réaliser des activités socialement utiles. Ces outils peuvent donc être de nature très diverse et être très différents d'un endroit à l'autre, d'une époque à l'autre. Il est donc difficile de lister des éléments favorisant la capacitation d'un individu ou d'une communauté, selon Sen (2005).

Le concept de capabilité est lié aux concepts de pauvreté, de bien-être et de qualité de vie dans les pays en développement, tel que l'a décrit Sen. Dans ce lien, il fait appel au fait qu'une personne soit en mesure d'utiliser un bien ou un service pour sa propre utilité ou son propre bonheur (Sen, 1983). Mais, il le fait remarquer, les concepts de pauvreté et de qualité de vie sont relatifs et diffèrent selon les époques et les lieux. Donc, la pauvreté ne sera pas définie de la même façon en Amazonie brésilienne qu'au Canada. De même, les éléments qui font la capabilité ne seront pas les mêmes dans les deux contextes.

Dans une optique où l'on souhaite connaître la nature et l'étendue des potentiels blocages au développement dans la région à l'étude, l'utilisation du concept de capabilité autant au niveau individuel que communautaire est pertinente car cela permet de cadrer la méthodologie de même que l'analyse et la signification des données.

Le Développement potentiel endogène et l'écodéveloppement

Les concepts de développement potentiel endogène (DEP) et d'écodéveloppement qui ont été décrits par Sachs (1987; 1993) sont complémentaires et permettent de lier davantage les phénomènes de pauvreté et de dégradation de l'environnement tout en comprenant la logique du développement.

Le développement potentiel endogène se définit par contraste au développement par mimétisme qui ne fait que la transposition de modèle exogènes de développement, souvent provenant de Nord, et qui n'est pas nécessairement bien adapté aux conditions prévalant dans la région considérée. Le DEP demande donc un développement qui se base « sur ses propres forces et sur l'importance du choix d'objectifs et de moyens cohérents avec les spécificités d'une région donnée (Sachs, 1987). Le développement potentiel endogène est également guidé par trois principes que sont la primauté des besoins sociaux sur le productivisme économique, la recherche de stratégies qui permettent de vivre en harmonie avec la nature et l'ouverture aux innovations sociales et aux réformes institutionnelles (Sachs, 1987).

Le DEP est un concept qui se fonde sur les spécificités de la région considérée dans l'application de stratégies de développement. Les solutions proposées doivent être adaptées aux réalités physiques et humaines du milieu pour qu'elle puissent engendrer un

développement qui sera durable dans le temps. Dans l'optique du caractère endogène du développement, Sachs définit donc le concept de développement comme un processus d'apprentissage social à travers lequel les individus apprennent à s'organiser entre eux pour maximiser le temps passé sur des activités psychologiquement gratifiantes et enrichissantes (Sachs, 1979). À l'instar de la capabilité, le développement est ici intrinsèquement lié au concept d'opportunité. Il ajoute cependant la perspective qu'il s'agit en fait d'un processus d'apprentissage.

Le concept d'écodéveloppement se fonde sur l'hypothèse suivante : il est possible de protéger l'environnement tout en diminuant la pauvreté. Les décideurs n'ont pas à choisir entre les deux. Il affirme : « La pauvreté et les problèmes environnementaux peuvent être traités ou évités. Ce ne sont pas les limites écologiques ou le manque de techniques qui posent problème. Les obstacles sont sociaux et politiques. » (Sachs, 1993) Il reprend en partie une idée qui est devenue par la suite centrale dans le concept de développement durable : l'idée qu'il est possible de ne pas compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs besoins tout en poursuivant le développement économique et social dans toutes les régions du monde (Sachs, 1980).

En plus de favoriser un développement qui respecte les contraintes imposées par le maintien des écosystèmes, l'écodéveloppement appelle à exploiter les contributions culturelles des individus concernés et à transformer les éléments de leur environnement en ressources utiles (Sachs, 1987). L'écodéveloppement intègre plusieurs aspects. Outre le développement économique, il considère les limites des écosystèmes et préconise des solutions de développement adaptées à la région étudiée. Ces caractéristiques demandent donc une certaine autonomie locale des communautés afin que soient pris en considération la diversité et les richesses propres à chacune d'entre elles. Il est nécessaire également d'y voir la participation, l'initiative et l'imagination citoyenne afin de définir clairement les objectifs communautaires et d'apporter des solutions spécifiques et originales (Sachs, 1987).

APPENDICE C

Nom des espèces fruitières

Tableau 7

| Noms des espèces présentes dans les Systèmes agroforestiers (SAF) et les Consortiums de fruitiers (CF) en français, portugais et latin | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Espèces | | |
| Français | Portugais | Latin |
| Açaí de terre ferme | Açaí de terra firme | <i>Euterpe oleracea</i> |
| Acérola | Acerola | <i>Malpighia glabra</i> |
| Ananas | Abacaxi | <i>Ananas comosus</i> |
| Andiroba | Andiroba | <i>Carapa guianensis</i> |
| Araçá-boi | Araçá-boi | <i>Eugenia stipitata</i> |
| Banane plantain | Banana cumprida | <i>Musa sp.</i> |
| Graviola | Graviola | <i>Annona muricata</i> |
| Inga-de-metro | Ingá-de-metro | <i>Inga edulis</i> |
| Mangue rose | Manga rosa | <i>Mangifera indica</i> |
| Noix du Brésil | Castanha-do-Pará | <i>Bertholettia excelsa</i> |
| Orange beira-rio | Laranja beira-rio | <i>Citrus sp.</i> |

RÉFÉRENCES

- Alegre, J.C., et D.K. Cassel. 1996. «Dynamics of soil physical properties under alternative systems to slash-and-burn». *Agriculture, Ecosystems and Environment*. vol. 58, p. 39-48.
- Bellow, J.G., R.F. Hudson et P.K.R. Nair. 2008. «Adoption potential of fruit-tree-based agroforestry on small farms in the subtropical highlands». *Agroforestry Systems*. vol. 73, no 1, p. 23-36.
- Bezemer, D., et D. Headey. 2007. «Agriculture, development, and urban bias». *World Development*. vol. 36, no 8, p. 1342-1364.
- Campello, E.F.C., G.T.A. Silva, P.O. Nobrega, A.L.M. Vieira, A.A. Franco et A.S. Resende (2007). *Sistemas agroflorestais na Mata Atlântica: a experiência da Embrapa Agrobiologia. Circular Técnica*. Rio de Janeiro, Embrapa
- Colfer, C.J., D. Sheil et M. Kishi. 2006. «Forests and human health: assessing the evidence». *Center for International Forestry Research (CIFOR) Occasional paper*, no 45.
- Current, D., et S.J. Scherr. 1995. «Farmer costs and benefits from agroforestry and farm forestry projects in Central America and the Caribbean : implication for policy». *Agroforestry Systems*. vol. 30, p. 87-103.
- De Sá, C.P., J.C. dos Santos, A.M.P. Lunz et I.L. Franke (2000). *Análise financeira e institucionl dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do reca. Circular Técnica*. Porto Velho, Embrapa. 33
- Droulers, M. 2004. *L'Amazonie : Vers une développement durable*. Paris: Armand Colin.
- Farella, N. 2005. «Les fermes de la région frontière du Tapajós en Amazonie brésilienne : relations entre les origines familiales, les pratiques agricoles, les impacts sur les sols et le déboisement. ». Montréal, Qc, Institut des sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal.
- Farella, N. , M. Lucotte, R. Davidson et S. Daigle. 2006. «Mercury release from deforested soils triggered by base cation enrichment». *Science of the Total Environment*. vol. 368, p. 19-29.
- Fearnside, P.M. 2005. «Deforestation in Brazilian Amazonia : History, Rates and Consequences». *Conservation Biology*. vol. 19, p. 680-688.
- Fioravanti, C. 2008. «Terra protegida. na Amazônia, técnica de cultivo reaproveita a capoeira em vez de quima-la». *Persquisa FAPESP*. vol. 150, p. 87-89.

- Guimarães, J-R.D. , M. Roulet, M. Lucotte et D. Mergler. 2000. «Mercury methylation along a lake-forest transect in the Tapajós river floodplain, Brazilian Amazon : seasonal and vertical variations». *The Science of the Total Environment*. vol. 261, p. 91-98.
- Hall, A. 2008. «Better RED than dead : paying the people for environmental services in Amazonia». *Philosophical transactions of The Royal society B*. vol. 363, p. 1925-1932.
- Hamilton, K. 1994. «Green Adjustements to GDP». *Resources Policy*. vol. 20, no 3, p. 155-168.
- Hamilton, K. 1999. «Genuine Savings Rates in Developing Countries». *World Bank Economic Review*. vol. 13, no 2, p. 333-356.
- Hwa, E-C. 1988. «The contribution of agriculture to economic growth : Some empirical evidence». *World Development*. vol. 16, no 11, p. 1329-1339.
- IBGE. 2009. «Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística». En ligne. <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Margulis, S. (2004). Causes of Deforestation of the Brazilian Amazon. World Bank Working Paper no.22. Washington, DC, World Bank
- Mitja, D., et I.D.K. Ferraz. 2001. «Establishment of Babassu in Pastures in Pará, Brazil». *Palms*. vol. 45, p. 138-147.
- Murphy, L., R. Bilsborrow et F. Pichon. 1997. «Poverty and prosperity among migrant settlers in the Amazon rainforest frontier of Ecuador». *The journal of development studies*. vol. 34, no 2, p. 35-65.
- Nair, P.K.R. 1993. *An Introduction to Agroforestry*. Dordrecht, Pays-Bas: Kluwer Academic.
- Neeff, T., R.M. Lucas, J.R.D. Santos, E.S. Brondizio et C.C. Freitas. 2006. «Area and age of secondary forests in brazilian Amazonia 1978-2002 : An empirical estimate». *Ecosystems*. vol. 9, no 4, p. 609-623.
- Oliveira, A.D., et R.L.G. Macedo (1996). Sistemas agroflorestais : considerações técnicas e econômicas. Universidade Federal de Lavras. Lavras, Brazil: 255 p
- Pearce, D.W., K. Hamilton et G. Atkinson. 1996. «Measuring sustainable development : Progress on indicators». *Environment and Development Economics*. vol. 1, p. 85-101.

- Pimentel, D., et A. Wightman. 1999. «Economic and environmental benefits of agroforestry in food and fuelwood production». In *Agroforestry in sustainable agricultural systems*, FL : Lewis Publishers. p. 295-317. Boca Raton.
- PLUPH. 2009. «Poor Land Use, Poor Health». En ligne. <<http://www.pluph.uqam.ca/>>. Consulté le 21 Septembre 2009.
- Puri, S., et P.K.R. Nair. 2004. «Agroforestry research for development in India ; 25 years of experiences of a national program». *Agroforestry Systems*. vol. 61-62, no 1-3, p. 437-452.
- Ramvalho, M. 2006. «Science and Development Network». En ligne. <<http://www.scidev.net/NewsIndex.cfm?fuseaction=readNews&itemid=3081&language>>. Consulté le 21 septembre 2009.
- Ribeiro, R.N.S., A.C. de Santana et M.M. Tourinho. 2004. «Análise Exploratória da Socioeconomia de Sistemas Agroflorestais em Várzea Flúvio-Marinha, Cametá-Pará, Brasil». *Revista de economia sociologia rural*. vol. 42, no 1, p. 133-152.
- Romaña, C.A., J.C. Pizarro, E. Rodas et E. Guilbert. 1999. «Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease». *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. vol. 93, p. 594-595.
- Romaña, C.A., D. Brunstein, A. Collin-Delavaud, O. Sousa et E. Ortega-Barria. 2003. «Public policies of development in Latin America and Chagas' disease». *The Lancet*. vol. 362, p. 579.
- Roulet, M., M. Lucotte, A. Saint-Aubin, S. Tran, J. Rhéault, N. Farella, E. De Jesus Da Silva, J. Dezencourt, C.J. Sousa Passos, G. Santos Soares, J.R.D. Guimarães, D. Mergler et Amorim. 1998. «The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chão formation of the lower Tapajós River Valley, Pará state, Brazil». *The Science of the Total Environment*, p. 1-24.
- Sachs, I. 1979. «Development, maldevelopment and industrialization of third world countries». *Development and change*. vol. 10, p. 635-646.
- Sachs, I. 1980. *Stratégies de l'éco-développement*. Paris: Les Éditions Ouvrières.
- Sachs, I. 1987. *Development and Planning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sachs, I. 1993. *L'écodéveloppement*. Paris: Syros.
- Scatena, F.N., R.T. Walker, A.K.O. Homma, A.J. de Conto, C.A.P. Ferreira, R.A. Carvalho, A.C.P.N. da Rocha, A.I.M. dos Santos et P.M. de Oliveira. 1996. «Cropping and fallowing sequences of small farms in the 'terra firme' landscape of the Brazilian Amazon : a case study from Santarém, Pará». *Ecological Economics*. vol. 18, p. 29-40.

- Sen, A. 1983. «Poor, relatively speaking». *Oxford economic papers*. vol. 35, no 2, p. 153-169.
- Sen, A. 1993. «Capability and well-being». In *The Quality of life*. Oxford University Press, p. 30-53. Londres.
- Sen, A. 2000. *Repenser l'inégalité*. Paris: Éditions du Seuil.
- Sen, A. 2005. «Human rights and Capabilities». *Journal of human development and capabilities*. vol. 6, no 2, p. 151-166.
- Smith, N.J.H., I.C. Falesi, P.T. Alvim et E.A.S. Serrão. 1996. «Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon : innovation and resiliency in pioneer and older settled areas». *Ecological Economics*. vol. 18, p. 15-27.
- Swinton, S.M., et R. Quiroz. 2003. «Is poverty to blame for soil, pasture and forest degradation in Peru's Altiplano ?». *World Development*. vol. 31, no 11, p. 1903-1919.
- Toniolo, A., et C. Uhl. 1995. «Economic and ecological perspectives on agriculture in the eastern Amazon». *World Development*. vol. 23, no 6, p. 959-973.
- Tschakert, P. 2007. «Environmental services and poverty reduction : Options for smallholders in the Sahel». *Agricultural Systems*. vol. 94, no 1, p. 75-86.
- UNDP (2005). Sustaining the environment to fight poverty and achieve the MDG's : The economic case and priorities for action. UNPD. New York, NY
- UNEP (2004). Exploring the links : Human well-being, poverty and ecosystem services. UNEP. Nairobi, Kenya
- Valadão, L.M. 2009. «O papel das lideranças comunitárias em projetos de saúde e ambiente : uma análise das redes sociais em comunidades do Rio Tapajós, Pará. Mestrado de Desenvolvimento Sustentável». Brasília, DF, Centro do Desenvolvimento Sustentável (CDS), Universidade de Brasília.